

PESQUISAS

BOTÂNICA, Nº 63

Ano 2012

DIVERSITY OF ADAPTATIONS TO FLOODING IN TREES OF AMAZONIAN
FLOODPLAINS

Pia Parolin

DISTRIBUIÇÃO DE HURA CREPITANS L. E OCOTEA CYMBARUM KUNTH
EM UM GRADIENTE TOPOGRÁFICO NA FLORESTA DE VÁRZEA ALTA DA
RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ,
AMAZÔNIA CENTRAL

Tatiana Andreza da Silva Marinho & Florian Wittmann

PERDA DE FUNÇÕES ECOLÓGICAS EM FLORESTAS DE ENCOSTA DE
ANGRA DOS REIS, RJ

Rogério Ribeiro de Oliveira, Joana Stingel Fraga, Gabriel Paes da Silva Sales &
Ana Luiza Coelho Netto

CATÁLOGO DAS BRIÓFITAS (ANTÓCEROS, HEPÁTICAS E MUSGOS) DO
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Olga Yano

DIVERSIDADE DE FILICÍNEAS E LICÓFITAS NA REGIÃO DO PONTAL DO
PARANAPANEMA (ESTADO DE SÃO PAULO) E EFEITO DE IMPACTO
AMBIENTAL

Marcio R. Pietrobom, Paulo G. Windisch & Maria Angélica Kieling-Rubio

FLORÍSTICA E ASPECTOS ECOLÓGICOS DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS
AO LONGO DO CÓRREGO CACHOEIRINHA, NOVA XAVANTINA-MT

Mônica Forsthofer & Francisco de Paula Athayde Filho

FLORÍSTICA E ASPECTOS ECOLÓGICOS DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS
EM UM PARQUE URBANO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Milena Nunes Bernardes Goetz, Luciane Lubisco Fraga & Jairo Lizandro
Schmitt

INSTITUTO ANCHIETANO DE PESQUISAS - UNISINOS

Rua Brasil, 725 - 93001-970 São Leopoldo, RS - BRASIL
Caixa Postal 275
www.anchietano.unisininos.br anchietano@unisininos.br

PESQUISAS PUBLICAÇÕES DE PERMUTA INTERNACIONAL

Editor: Pedro Ignácio Schmitz, S.J.
Editor Assistente: Maria Salete Marchioretto

Comissão Editorial

Josafá Carlos de Siqueira, S.J.
Pedro Ignácio Schmitz, S.J.
Carlos Alberto Jahn, S.J.
Maria Salete Marchioretto
Marcus Vinícius Beber

Conselho Editorial

Rafael Carbonell De Masi, S.J.
Luis Fernando Medeiros Rodrigues, S.J.
Maria Gabriela Martin Ávila
Ana Luiza Vietti Bitencourt
Bartomeu Meliá, S.J.
Albano Backes
Paulo Günter Windisch

Conselho Científico de Botânica

Jorge Luiz Waechter (UFRGS)
João Fernando Prado (UFRGS)
Jairo Lizandro Schmitt (FEEVALE)
Luciana Hiromi Yoshino Kamino (UFMG)
Mara Rejane Ritter (UFRGS)
Maria de Lourdes A. de Oliveira (FZP-RS)
Nelson Ivo Matzenbacher (UFRGS)

Olga Yano (IB-SP)
Pia Parolin (MAX-PLANK INSTITUTE)
Rafaela Campostrini Forzza (JB-RJ)
Regina Helena P. Andreatta (USU-RJ)
Rogério Ribeiro de Oliveira (PUC-RJ)
Tânia L. Dutra (UNISINOS)
Willian Rodrigues (UFPR)

PESQUISAS publica trabalhos de investigação científica e documentos inéditos em línguas de uso corrente na ciência.

Os autores são os únicos responsáveis pelas opiniões emitidas nos trabalhos assinados.

A publicação de colaborações espontâneas depende da Comissão Editorial.

Pesquisas aparece em 3 secções independentes: Antropologia, História, Botânica.

PESQUISAS publishes original scientific contributions in current western languages.

The autor is response for his (her) undersigned contribution.

Publication of contributions not specially requested depends upon the redactional staff.

Pesquisas is divided into 3 independent series: Anthropology, History, Botany.

Pesquisas / Instituto Anchietano de Pesquisas. - (2012). São Leopoldo : Unisininos, 2012.

367p. (Botânica, n. 63)

ISSN: 0373-840 X

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

PESQUISAS

BOTÂNICA, Nº 63

Ano 2012

APRESENTAÇÃO	5
DIVERSITY OF ADAPTATIONS TO FLOODING IN TREES OF AMAZONIAN FLOODPLAINS - Pia Parolin.....	7
DISTRIBUIÇÃO DE <i>HURA CREPITANS</i> L. E <i>OCOTEA CYMBARUM</i> KUNTH EM UM GRADIENTE TOPOGRÁFICO NA FLORESTA DE VÁRZEA ALTA DA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ, AMAZÔNIA CENTRAL - Tatiana Andreza da Silva Marinho & Florian Wittmann.....	29
PERDA DE FUNÇÕES ECOLÓGICAS EM FLORESTAS DE ENCOSTA DE ANGRA DOS REIS, RJ - Rogério Ribeiro de Oliveira, Joana Stingel Fraga, Gabriel Paes da Silva Sales & Ana Luiza Coelho Netto	41
CATÁLOGO DAS BRIÓFITAS (ANTÓCEROS, HEPÁTICAS E MUSGOS) DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL - Olga Yano	55
DIVERSIDADE DE FILICÍNEAS E LICÓFITAS NA REGIÃO DO PONTAL DO PARANAPANEMA (ESTADO DE SÃO PAULO) E EFEITO DE IMPACTO AMBIENTAL - Marcio R. Pietrobon, Paulo G. Windisch & Maria Angélica Kieling-Rubio.....	141
FLORÍSTICA E ASPECTOS ECOLÓGICOS DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS AO LONGO DO CÓRREGO CACHOEIRINHA, NOVA XAVANTINA-MT - Mônica Forsthofer & Francisco de Paula Athayde Filho.....	149
FLORÍSTICA E ASPECTOS ECOLÓGICOS DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM UM PARQUE URBANO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL - Milena Nunes Bernardes Goetz, Luciane Lubisco Fraga & Jairo Lizandro Schmitt .	165
COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE EPÍFITOS VASCULARES DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL TUPANCY, ARROIO DO SAL, RS – BRASIL Mariana Guerra Staudt, Ana Paula U. Lippert, Simone Cunha, Diego Fedrizzi P. Becker, Maria Salete Marchioretto & Jairo Lizandro Schmitt.....	177
A FAMÍLIA ORCHIDACEAE NO JARDIM BOTÂNICO DE LAJEADO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL - William Heberle, Elisete Maria de Freitas & André Jasper	189

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA FAMÍLIA NYCTAGINACEAE JUSS. NO RIO GRANDE DO SUL - Maria Salette Marchioretto, Ana Paula U. Lippert & Mariana Guerra Staudt	201
CHRYSOPHYLLUM JANUARIENSE EICHL. (SAPOTACEAE): NOVA OCORRÊNCIA PARA O BRASIL E DESCRIÇÃO DO FRUTO - Flávia Maria de Almeida Palazzo, Maria Helena Durães Alves Monteiro & Regina Helena Potsch Andreato..	213
RESGATE E INOVAÇÃO NO USO DA BIODIVERSIDADE DOS CERRADOS - Josafá Carlos de Siqueira SJ	219
ÁREAS PROTEGIDAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: O ESFORÇO PARA A CONSERVAÇÃO - Albano Backes	225
O EFEITO DA FRAGMENTAÇÃO E ISOLAMENTO FLORESTAL DAS ÁREAS VERDES DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM - Leandro Valle Ferreira, Pia Parolin, Surama Hanna Muñoz & Priscilla Prestes Chaves	357

APRESENTAÇÃO

O número 63 de Pesquisas, Botânica, reúne trabalhos provenientes das diversas regiões do Brasil: Amazônia, Nordeste, Sudeste, Centro Oeste e Sul. Três merecem destaque. O volume começa com um panorama de Pia Parolin sobre a diversidade de adaptações à inundação observadas em árvores da várzea amazônica. Outra contribuição fundamental é o catálogo das briófitas do estado do Espírito Santo, de Olga Yano. O terceiro é a relação das áreas protegidas no estado do Rio Grande do Sul, por Albano Backes. Nota-se também uma concentração de trabalhos sobre samambaias e licófitas provenientes de diferentes estados brasileiros.

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, faz lembrar os cinquenta anos de falecimento de Balduino Rambo, em 21 de setembro de 1961, pioneiro no estudo e na preservação da natureza.

O Editor

DIVERSITY OF ADAPTATIONS TO FLOODING IN TREES OF AMAZONIAN FLOODPLAINS

Pia Parolin¹

Abstract

One of the biggest flood pulsed environments worldwide occurs in the floodplain forests of the Amazon basin. Biodiversity in terms of species richness is high in these forests. More than 1000 flooding tolerant trees grow there, many of them are endemic. Also functional diversity in terms of life cycle strategies and ecophysiological responses to the periodical flooding is remarkable in this ecosystem. Tree species show a large variety of responses to the extreme changes of hydric conditions in the annual cycle. Difficult conditions for tree growth are caused by 3-7 months uninterrupted periods of waterlogging or even submergence with high amplitudes, rapid changes of water levels, anoxic conditions in the rhizosphere, and high sedimentation. High diversity may result from the fact that this extreme site has only a reduced number of abiotic factors representing stress for the trees, and the regular disturbances may even represent a driving force for resistance and adaptive evolution. The high complexity of the system and the short but regular occurrence of factors enhancing tree growth in the low-water period allowed the formation of highly diverse survival strategies. Most tree species have wide ranges of ecological tolerance. However, these ranges are still narrow enough to allow a spatial succession along the flood gradient supporting the theory of continuous adaptation to different habitats as driving force for diversification. In fact, functional diversity has clear consequences for plant distribution along gradients of flooding intensity, which are reflected in a clear vegetation zonation in Amazonian floodplain forests.

Keywords: flooding tolerance, submergence, seedling establishment, Amazonian floodplain forests

Amazonian floodplain forests

One of the biggest flood pulsed environments worldwide occurs in the floodplain forests of the Amazon basin (Figure 1). In these periodically flooded forests which cover a total area of 300.000 km² (Junk, 1997), biodiversity is very high, not only in terms of species richness but also in terms of life cycle strategies and ecophysiological responses to the periodical flooding. Trees display a huge variety of adaptations and a high functional diversity (Parolin et al. 2004). The aim of this paper is to outline the diverse adaptations encountered in a dozen tree species analysed so far, and in pointing out the lacks of knowledge we still face knowing that we understand very little of the more than 1000 flooding tolerant trees of Amazonian floodplains, many of which are endemic (Wittmann et al., 2006; Wittmann et al., 2010).

¹ Priv.-Doc. Dr.; Biocentre Klein Flottbek and Botanical Garden, University of Hamburg, Germany; pparolin@botanik.uni-hamburg.de

Flooding stress

Floodplains are harsh environments physiologically. Stress on plants imposed by flooding of the soil and deeper submergence constitutes one of the major abiotic constraints on growth, species distribution and agricultural productivity (Jackson & Colmer, 2005). When an organic soil is flooded, the oxygen available is quickly depleted through metabolism by organisms that use oxygen. Because oxygen diffuses much more slowly through water than through air, atmospheric oxygen does not reach the roots.

In any discussion of the physiology of oxygen deprivation in perennial plants it is important to distinguish between short-term and long-term tolerance. Species that are only tolerant of short periods of anoxia frequently accelerate glycolysis and thus overcome temporary energy shortages (Crawford et al., 2003). By contrast, species that are able to endure long-term anoxia of oxygen deprivation have been shown to down-regulate their metabolism. In Amazonian floodplains, this distinction is reflected in a clear vegetation zonation along the flooding gradient, with little flooding tolerant trees on the higher levels and highly flood tolerant trees on the low levels of the inundation gradient (Junk, 1989; Ferreira, 2000; Wittmann & Junk, 2003; Parolin et al., 2004). This zonation is similar to temperate forests where the hydrological conditions determine to a large extent zonation patterns (Blom, 1999): for softwood species, such as Salicaceae, the interaction between water levels and timing of seed dispersal is the dominating process determining their establishment success on river banks. Their strategy is well adapted to irregular, high and prolonged floods. Hardwood species are more flood-sensitive and inhabit the more stable sites which often are high in the flooding gradient. On the other hand, one of the most flooding tolerant species in igapó is the hardwood tree *Eschweilera tenuifolia* which tolerates waterlogging for up to four consecutive years (Figure 2).

Flooding stress has resulted in a wide range of biochemical, molecular and morphological adaptations that sanction growth and reproductive success under episodic or permanently flooded conditions that are highly damaging to the majority of plant species (Jackson & Colmer, 2005). Not so for the hundreds of tree species of Amazonian floodplains. All trees inhabiting Amazonian floodplains are plants whose growth is not inhibited by flooding (Gill, 1970). They have a number of adaptations and highly diverse survival strategies which enable them to colonize efficiently the floodplains despite the huge flooding amplitude and duration (Parolin et al., 2004).

A new development in flooding ecology is the unravelling of the molecular regulation of hormonally controlled processes. The expression of an ethylene receptor gene in *Rumex palustris* was highlighted by Blom (1999) and it may be expected that Amazonian floodplain trees exhibit similar genes but nothing is known here to date.

Adaptations to flooding in plants are usually considered as either tolerance adaptations or else avoidance mechanisms (Crawford et al., 2003). In the former, metabolic adaptations have been found which allow some plants to endure anaerobic conditions for a length of time sufficient to overcome the

period of oxygen deprivation caused by flooding. In the latter, aerenchyma and other structures facilitate aeration of the inundated root. Both these aspects of flooding have been extensively discussed (Armstrong et al., 1994) and are by no means mutually exclusive as there are examples of flood-tolerant species which employ both types of adaptation categories (Crawford et al., 2003), and several more can be found in Amazonian floodplains.

Flooding is the collective term for soil waterlogging and submergence (Jackson & Colmer, 2005). It causes substantial stress for terrestrial plants, particularly if the floodwater completely submerges the shoot as was found in various temperate herbs (Visser et al., 2003; Mommer & Visser, 2005). Especially when trying to understand the distributional patterns of species it is important to differentiate between their being subjected to waterlogging or complete submergence.

Waterlogging means that there is a substantial change in the rhizosphere: a flood sensitive plant when inundated rapidly loses its oxygen supply to the roots. This shuts down aerobic metabolism thus reducing nearly all metabolic activities such as cell division and nutrient absorption. Anaerobic glycolysis works for some needs initially, but it is inefficient, and toxic endproducts accumulate. These two problems will cause death fairly rapidly in trees which are not adapted to waterlogging conditions.

The formation of aerenchymatous roots and the capacity to elongate shoot parts upon submergence are among the main responses of surviving plants (Blom, 1999). When the flood covers only the roots and parts of the stem, the protrusion of leaves above the water surface may enable the plants to restore a free diffusion pathway between the air and the root system which is of vital importance for some species (Laan and Blom, 1990). Contrary to this, with complete submergence no such oxygen supply is possible. The main problems during submergence are shortage of oxygen due to the slow diffusion rates of gases in water, and depletion of carbohydrates, which is the substrate for respiration (Mommer & Visser, 2005). These two factors together lead to loss of biomass and eventually death of non-adapted submerged plants.

As said previously, trees in Amazonian floodplain forests are subjected to flooding and/or waterlogging depending on their position in the flooding gradient. Small trees and seedlings on every position are likely to be completely submerged. Thus, different combinations of adaptations and strategies have evolved to cope with flooding stress (Figure 3). The species which do not tolerate submergence have an 'escape' strategy and need adaptations which are not necessarily required by the species growing on low levels in the flooding gradient that tolerate prolonged submergence which they cannot escape from (Parolin, 2002a). Species with the 'escape-strategy' tend to grow fast on the higher levels in the flooding gradient, in order to maintain at least part of the plant above the water surface. Rapid juvenile growth enables the plants to extend their foliage as high as possible before the normal flood level returns (Parolin, 2002a). On low levels in the flooding gradient, with water columns exceeding 10 metres, the probability of a seedling to be able to grow over the water level is low and only highly flood tolerant species can survive there. They

need other strategies than fast growth to tolerate several weeks to months of submergence, e.g. physiological and morphological adaptations (Siebel et al., 1998). Obviously these two contrasting patterns of plant adaptation to flooding, submergence tolerance versus escape from submergence, are not necessarily mutually exclusive, and highly tolerant, fast-growing species may be expected as well as not tolerant, slow growing species.

Physiological adaptations

The aquatic phase occurs in a period in which temperature and light conditions are optimal for plant growth and development, implying the need for adaptations (Parolin et al. 2004). Trees do not only persist in a dormant state, but grow vigorously during most of the year, including the aquatic period. The flooding period of Amazonian floodplains does not correlate with a temperate winter (,physiological winter' *sensu* Gessner, 1968) implying reductions of growth and metabolic activity to complete dormancy as observed for trees of temperate forests in the period of unfavorable growth conditions. Although in Amazonian floodplains the terrestrial phase is the main growth period for tree species, at high water the periods of limited growth last only few weeks, and new leaf flush, flowering, fruiting and wood increment occur in most trees while flooded (Worbes, 1986, 1989, 1997; Parolin et al., 2002; Schöngart et al., 2002). Since trees which have an active sap flow have a need for adequate supplies of carbohydrate also in the flooded period (Crawford et al., 2003; Ferreira et al, 2009), a set of metabolic adaptations are required for survival and growth despite flooding.

Anaerobic metabolism

Anoxia can be one consequence of waterlogging and submergence of plants. Anoxia in plant tissues reduces the rate of energy production by 65-97% compared with the rate in air. Thus, adaptation to anoxia always includes coping with an energy crisis (Gibbs & Greenway, 2003). In all the flood-tolerant forests so far examined it would appear that possession of adequate carbohydrate reserves is a prerequisite for flooding tolerance (Crawford et al., 2003). In fact, carbohydrate levels at the end of the dry season in most Amazonian floodplain species are high, with the exception of palms and the most aquatic of other woody species, for which the dry season is the stress period and the wet season the period when they accumulate carbohydrate reserves (Scarano et al., 1994).

Species with an insufficient oxygen supply need to switch over to fermentation, resulting in subsequent transport of ethanol to the leaves and emission of ethanol and its oxidation products. Species with improved oxygen supply of the roots, like *Salix martiana*, will produce no or rather low amounts of ethanol (Haase et al., 2003).

The induction of activity of fermentative enzymes such as alcoholdehydrogenase (ADH), lactate dehydrogenase (LDH), glutamate-pyruvate transaminoferase (GPT), and malate dehydrogenase (MDH) has been observed under anaerobic growth conditions in greenhouse experiments on young seedlings and trees (Schlüter & Furch, 1992; Schlüter et al., 1993; De

Simone et al., 2002a). In waterlogged seedlings of *Himatanthus sucuuba*, ADH concentrations rose 15 days after the onset of hypoxic conditions and remained high throughout the 120 days of the experimental period (Ferreira, 2002). In seeds of the same species collected in non-flooded terra firme, ADH concentrations decreased after 30 days and seedling mortality was 100 % at the end of the experiment (Ferreira et al, 2009).

Kreuzwieser et al. (1999, 2000) showed that roots of vascular plants affected by anoxia produce high amounts of ethanol which is transported into the leaves where it can be re-metabolized by oxidation, thereby generating acetaldehyde and acetic acid as an intermediate; however, a fraction of these compounds may be lost to the atmosphere.

The emission of ethanol and acetaldehyde in Amazonian flood plain tree species is inducible in response to flooding in many species (Rottenberger, 2003). A pronounced diurnal pattern in acetaldehyde and ethanol emissions was observed with zero exchange at night, a strong emission burst in the morning, followed by a decrease in the afternoon, resulting from an ethanol accumulation in the roots at night when stomata are closed and transport is restricted by a lack of transpiration, followed by transport to the leaves driven by the light-induced transpiration stream as soon as stomata open.

There are large inter-specific differences not only in the ethanol production in the roots but also in the subsequent metabolic conversion inside the leaves. While *Tabernaemontana juruana* emits predominately ethanol, suggesting a limitation of leaf ADH, *Laetia corymbulosa* is a strong acetaldehyde emitter, indicative of a high ADH activity. Hence, the differences in emission rates can be related to species-specific metabolic adaptations, reflected by increased ADH activity and/or morphological adaptations of the plant to improve the oxygen availability in the roots, like formation of adventitious roots and development of aerenchyma.

Underwater photosynthesis

Light increases the survival of terrestrial plants under water, indicating that photosynthesis commonly occurs under these submerged conditions – at least in temperate herbs as described by Mommer & Visser (2005). Such underwater photosynthesis increases both internal oxygen concentrations and carbohydrate contents, compared with plants submerged in the dark, and thereby alleviates the adverse effects of flooding. Although conditions under water are unfavourable with respect to light and carbon dioxide supply, photosynthesis may provide both oxygen and carbohydrates, resulting in continuation of aerobic respiration (Mommer & Visser 2005). Additionally, several terrestrial species show high plasticity with respect to their leaf development (Waldhoff & Furch, 2002; Waldhoff, 2003; Mommer & Visser, 2005; Waldhoff & Parolin, 2010). In a number of species, leaf morphology changes in response to submergence, probably to facilitate underwater gas exchange. Such increased gas exchange may result in higher assimilation rates, and lower carbon dioxide compensation points under water, which is particularly important at the low carbon dioxide concentrations observed in the

field. As a result of higher internal carbon dioxide concentrations in submergence-acclimated plants, underwater photorespiration rates are expected to be lower than in non-acclimated plants (Mommer & Visser, 2005). Furthermore, the regulatory mechanisms that induce the switch from terrestrial to submergence-acclimated leaves may be controlled by the same pathways as described for heterophyllous aquatic plants.

In several Amazonian floodplain species, submerged leaves maintained their vitality despite almost complete darkness below water (Parolin et al., 2009): even at water depths of 1-7 m, with a quantum flux of 1-10 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (PAR), Fv/Fm values lay below this threshold, showing a negative correlation with the duration of submergence (Waldhoff et al., 2002). When lighted, these submerged leaves began electron transport, which, however, appeared to be inhibited shortly after the start. The question about the mechanisms that maintain the photosynthetic apparatus almost undamaged during the submersion is still open. Leaves of adult trees that were submerged in darkness (> 1m depth) recovered the Fv/Fm-yield while still under water, during falling water levels, independently of how long the leaves were submerged prior to the measurements. There is a correlation between light intensity and the maintenance/recovery of the photosynthetic apparatus (PSII). In a greenhouse experiment, the light harvesting complex of submerged seedlings of *Tabernaemontana juruana*, *Pouteria glomerata*, *Laetia corymbulosa*, *Gustavia augusta*, and *Nectandra amazonum* did not deteriorate, Rubisco was decomposed only to a low extent, and new proteins with unknown function were synthesized and accumulated during submergence (Krack, 2000). The same seedlings survived submergence only if they were well supplied with nutrients before flooding and if they were at least five months old (Krack, 2000), indicating that these processes imply high energy costs. Nevertheless, the energy balance in submerged seedlings is highly effective: in the palm *Astrocaryum jauari*, the energy reserves in the roots were not exhausted after 300 days of submersion (Schlüter et al., 1993).

Structural adaptations

Aerenchyma

The primary morphological plant strategy in response to flooding is the development of air spaces in the roots and stems which allow diffusion of oxygen from the aerial portions of the plant into the roots (Jackson & Armstrong, 1999). Thus the roots do not have to depend on getting oxygen from the soil. "Regular" plants may have a porosity (% air space in roots and stems) of 2-7% of their volume, while a wetland plant may be up to 60% pore space by volume (<http://kingfish.coastal.edu/biology/sgilman/778Plants.htm>). Schizogeny and lysigeny, are the common patterns of root cortex lacunar formation in most wetland higher plants (Evans, 2004; Seago et al., 2005). Aerenchyma can substantially reduce internal impedance to transport of oxygen, nitrogen and various metabolically generated gases such as carbon dioxide and ethylene, especially between roots and shoots (Jackson & Armstrong, 1999). Such transport lessens the risk of asphyxiation under soil flooding or more complete

plant submergence, and promotes radial oxygen loss from roots leading to oxidative detoxification of the rhizosphere.

The promotion of longitudinal oxygen transport by aerenchyma appears to be essential for improving the root's energy status for water and nutrient uptake (Jackson & Armstrong, 1999).

Micro-electrode investigations on 2-3 months-old cuttings from *Salix martiana* showed that their well oxygenated aerenchymatous adventitious roots were able to build up a several millimeters thick oxygenated layer around the whole roots, suggesting a mechanism of detoxifying reduced phytotoxins by radial oxygen loss (ROL) (De Simone et al., 2002a, Haase et al., 2003). In older roots from adult trees which are submerged by a several meter high water table, the formation of aerenchyma may be less important for longitudinal oxygen transport, because the lacunae are destroyed by secondary root thickening and the long gas diffusion distances (Parolin et al. 2004). In this case an improvement of the root's energy status is achieved by reducing the number of oxygen-consuming cells in the root cortex (De Simone et al., 2002b).

Root suberization

The formation of suberized and lignified barriers in the exodermis is part of a suite of adaptations to flooded or waterlogged conditions, adjusting transport of solutes and gases in and out of roots (De Simone et al., 2003). The deposition of suberin in radial (Casparian bands) and tangential cell walls of the exodermis equips the root with a hydrophobic barrier that contributes to the plant's overall resistance (De Simone et al., 2002a). It is supposed that a heavily suberized exodermis limits radial oxygen loss (ROL) from the root to the rhizosphere, conserving oxygen for root growth in oxygen-depleted soils (Colmer et al., 1998). Determination of oxygen distribution in the roots and rhizosphere of four analysed tree species revealed that radial loss of oxygen could be effectively restricted by the formation of suberized barriers but not by lignification of exodermal cell walls (De Simone et al. 2003).

Suberin also acts as a component of the wound- and pathogen-induced plant defense response, preventing infection by microbial pathogens (Mohan et al., 1993a, b; De Simone et al., 2003).

Suberization appears to prevent loss of water and stored solutes into the rhizosphere during drought periods, which may represent an important protective feature during the terrestrial phase (Zimmermann et al., 2000; Parolin et al., 2010a).

Adventitious roots and hypertrophy

Soil inundation usually inhibits root formation and branching, and growth of existing roots and mycorrhizae (Kozłowski, 1997). This is not the case in Amazonian floodplains, where tree roots grow below water and mycorrhizae are not affected (Meyer, 1991).

The development of adventitious roots – i.e. roots above the ground or above the anoxic zone or above the level of the water – is important in flooded environments. These roots grow in the oxygenated layer at the surface of the flood-water table, and together with hypertrophied lenticels at the stem above

the water table, improve the internal oxygen status by facilitating the entry of oxygen into the root and the stem by the shortest possible pathway. Several tree species, e.g. *Salix martiana* and *Tabernaemontana juruana*, under experimental conditions respond to low oxygen concentrations by forming adventitious roots capable of longitudinal oxygen transport (Haase et al., 2003). Thus, the formation of aerial roots may compensate for losses of respiration (Kozłowski, 1984; Schlüter & Furch, 1992).

While under experimental conditions with stable water levels most species show the potential to produce adventitious roots, in the field they are seldom found, probably because their adaptive value with rapidly changing water levels is to question (Parolin et al., 2004).

Pneumatophores, knees and pneumatodes

Pneumatophores which e.g. in mangroves stick out of the mud from the main roots and are exposed during low tides, and “knees” as typical adaptations to enhance root aeration (Granville, 1974) are absent in várzea trees (Junk, 1984). They were described only for *Pithecellobium latifolium* occurring in “tidal várzea” near the mouth of the Amazon (Scarano et al., 1994), where tidal floodings with low water columns are common. According to Kubitzki (1989), their formation is impeded in Central Amazonia because of the high amplitudes of water-level fluctuations. On the other hand, aeration through respiratory apparatus like pneumatodes is potentially possible: under experimental conditions several species produced these negatively geotropic aerial roots in a similar way as described for the mangrove species *Laguncularia racemosa* (Geissler et al., 2002) or the palms *Mauritia flexuosa* and *Euterpe oleracea* (Granville, 1974).

Plank-buttresses and stilt roots

Richards (1952) mentioned the high abundance of buttresses and stilt roots in tropical freshwater swamp forests, as compared to non-flooded habitats. Segal *et al.* (1987) stated that buttressing served as reliable indicator for inundation in a study where wetland boundaries were delimited by abrupt and obvious changes in ecosystem structure. Ayres (1993) described that in várzea forests near Tefé, Amazonia, frequency of tree species forming buttresses is linked to the flood-level gradient. He stated that many species in low várzea develop buttresses to increase plant support as an adaptation to water velocity, high sedimentation rates or erosion. Buttressing or butt swell may be an example of hypertrophy, an increase in the diameter at the base of the stem. The role of this is supposed to be the increase of air space which allows for increased movement of gases. Besides that, the wide base provides extra support for shallow rooted structures on a soggy substrate.

According to Navez (1930), buttress formation is the direct response of the tree to the mechanical stimulation of strains set up by gravity and wind. In fact, buttressed roots are effective as structural members, supporting large trees on substrates that offer poor anchorage, since they reduce danger of tree failure (Henwood, 1973). Plank buttressing in tropical trees may also be related to a competitive mechanism, since the physical presence of buttresses

presumably hinders the neighbor establishment of other large trees and of soil-rooted woody vines (Black & Harper, 1979).

Different types of aboveground roots are closely related to flooding duration and habitat dynamics (Figure 4, 5; Wittmann & Parolin, 2005). Plank buttressing is more common on sites subjected to lower sediment rates. Where sedimentation rates are high, e.g. on natural stands of *Salix martiana*, adventitious roots can replace the function of the ordinary root system, which often dies under several decimetres of sediment. In fact, the primary belowground root of *Salix martiana* reaches depths of up to six meters, but the main root function is shifted to several well-defined layers of fine secondary roots stacked up along the main root with a space of 30-40 cm. The same was found in *Alchornea castaneifolia*, which also produced stilt roots up to 40 cm above the ground surface (Wittmann & Parolin, 2005).

Pressurized gas transport

Pressurized gas transport is considered by some authors as a specific adaptation to flooding enhancing the improvement of oxygen transport to the roots of wetland trees (Grosse et al., 1991; Graffmann et al., 2008). In some Amazonian floodplain species, convective gas transport by pressurized ventilation is thought to improve the oxygen supply of the roots as shown for floating plants, grasses and temperate trees like alder (*Alnus glutinosa*) (Grosse, 1997). This mechanism is described as such: the heat energy of sun irradiation drives a gas flow from the stem base to the roots. Gas transport between the loading area (stem base) and the sink area (roots) depends on the permeability of gases in the plant tissue. Tracer gas measurements give information about this gas permeability (Grosse et al., 1996; Grosse, 1997). Furthermore the influence of induction of pressurized ventilation to the tracer gas transport rate gives information about the importance of convective gas flow by pressurized gas transport to root aeration (Grosse, 1997). Polarographical measurements showed that pressurized gas transport seems to be not a species specific adaptation-mechanism, but typical for plants of temporarily flooded habitats (Grosse, 1997). The central hypothesis is that pressurized gas transport significantly contributes to internal aeration of roots in Amazonian floodplain saplings growing on the higher levels in the flooding gradient, with low water columns, and is an important adaptation for establishment in these temporarily inundated habitats in the weeks of rising and lowering water levels. Gas transport measurements carried out under experimental conditions with saplings of five Amazonian tree species showed that internal aeration of the roots was improved under conditions of pressurized gas transport (Graffmann et al., 2008).

On the other hand, in a recent publication, Armstrong & Armstrong (2005) stated that pressurized gas flow to submerged roots does not occur to any significant degree in alder, but stem photosynthesis, using internally sourced CO₂ from respiration and the transpiration stream, may play an important role in root aeration in young trees and measurably affect the overall carbon balance of this and other species. This statement was based on the

observation that the claims for pressurized gas flow generated in the stem by a light-induced thermo-osmosis have seemed inconsistent with root anatomy. In their measurements, Armstrong & Armstrong (2005) found that internal pressures rose by several kPa when shoots were exposed to high light flux and radial O₂ loss (ROL) increased substantially, but both were due to O₂ accumulation from stem photosynthesis using internally sourced CO₂. Increased stem pressures had little effect on O₂ transport, which remained largely diffusive. Oxygen flux from stems in high light periods indicated a net C gain by stem photosynthesis (Armstrong & Armstrong, 2005). Further measurements and research is needed to understand this mechanism and its adaptive advantages.

Nitrogen fixation

Stem-nodulation and nodulated adventitious roots were observed in various species and are understood as adaptations that allow legumes to fix N₂ in a flooded environment (James et al., 2001). In fact, the frequency of nodulation among genera was found to be higher in flooded than in non-flooded sites in both várzea and igapó, indicating that nodulation may even be favored in flooded areas (Moreira et al., 1992).

Leaf structure

The xeromorphic leaf structure described for trees of tropical forests (Roth, 1984) is typical also for the floodplain species (Waldhoff & Furch, 2002; Waldhoff, 2003). It helps to cope with insufficient water supply to the tree crowns during the aquatic phase, and with periods of drought occurring occasionally in the terrestrial phase (Parolin et al., 2010a). Apparently, the leaves which are not shed and maintain their functions despite prolonged submergence do not require different or additional morphological and/or anatomical traits.

Resprouting

A high reiteration capacity and vigorous resprouting after damage through rotting or mechanical injury may be considered as a further adaptation to effective establishment (Parolin et al., 2004). It is not only found in early successional species like *Senna reticulata* or *Cecropia latiloba*, but also in species of later successional stages as for example *Platymiscium ulei*, *Piranhea trifoliata* and *Tabebuia barbata* (Worbes, 1997; Parolin, 2001a). *Salix martiana* shows intensive vegetative propagation through parts of broken stems, and the lower branches of *Eugenia inundata* become rooted (Worbes, 1997), thus contributing to fast and effective establishment in the short terrestrial period.

Phenological adaptations

Leaf shedding

The vegetative phenology may regulate water loss and gas exchange. Leaf shedding during the aquatic phase has been documented to occur not only in deciduous species but also in evergreen trees, which tend to reduce new leaf production at high water levels (Parolin et al., 2010b; Parolin et al., 2002).

Deciduousness may be advantageous at times of low tree water status: water loss of the trees is reduced by the reduction of the transpiring area through the shedding of leaves (Borchert, 1991). If leaf shedding cannot be afforded, for instance because of low nutrient availability, other protections against water loss can be found, such as sclerophyllous leaves which are typical for evergreen species (Medina, 1983) and are found especially in igapó trees (Prance, 1979).

In seasonally dry regions like savannas, where many species from the floodplains originate (Kubitzki, 1989), trees shed their leaves and reduce the production of new leaves in a period of dry conditions (Reich & Borchert, 1982; Wright & Cornejo, 1990; Gribel *et al.*, 1999). This pattern is described as a strategy of 'drought-avoidance' (Medina, 1983). In floodplains, where flooding disturbs the root function and thus water uptake, the water status of a tree is reduced (Gill, 1970; Kozłowski, 1984; Meyer, 1991; Blom & Voeselek, 1996).

A reduction in the transpirational surface by decreasing leaf area is achieved in *Senna reticulata*, which produces new leaves almost constantly and thus is able to react to environmental conditions very quickly (Parolin, 2001b). Complete deciduousness may last for some months as observed for *Pseudobombax munguba*, *Ceiba pentandra* and other Bombacaceae (Gribel *et al.*, 1999), but it may be as short as four weeks (e.g. *Tabebuia barbata*) despite waterlogging durations of seven months (Parolin, 1997).

On the other hand, leaf shedding may not be a strategy but rather an endogeneously triggered rudiment related to the species' origin. Trees of the Bombacaceae family for example originate in semi-arid environments and are adapted to tolerating periodical drought – drought avoidance being enhanced by leaf shedding. When the species migrated into the floodplains (Kubitzki, 1989), not all of them lost their genetically fixed phenological patterns. Deciduousness may then have assumed new functions in the floodplains, e.g. enhancing pollination by bats.

Fruit maturation and seed release

The main means of dispersal in Amazonian floodplain trees are hydro- and ichthyochory (Gottsberger, 1978; Goulding, 1980; Moegenburg, 2002; Mannheimer *et al.*, 2003), which is emphasized by a close correlation between the timing of flooding and fruit maturation (Ziburski, 1991; Parolin *et al.*, 2002).

In fact, the most homogeneous phenological trait among the floodplain trees is the period of fruit maturation during high water or at the end of the flooded period, as was first documented by Ziburski (1991) for 33 tree species from várzea and igapó.

The diaspores show morphological adaptations which enhance floatation, like spongy tissues or large air-filled spaces (Kubitzki & Ziburski, 1994; Williamson *et al.*, 1999; Williamson & Costa, 2000).

Reproductive adaptations

Submergence tolerance and dormancy of seeds

The seeds of Amazonian floodplain trees are extremely submergence tolerant. They even need water to maintain their viability: as long as the seeds of 12 analysed species were in the water, they remained viable (Parolin & Junk, 2002). Seeds which were kept in the air dried or decomposed within a few days (e.g. *Tabebuia barbata*, *Nectandra amazonum*) or weeks (e.g. *Senna reticulata*, *Aldina latifolia*), whereas submerged seeds of ten of the 12 species remained viable for at least 60 days if the water was changed frequently (Parolin, 2001a). This stands in contrast to the majority of land plants, whose seeds lose their viability if submerged for prolonged periods (Hook, 1984). Seeds that opened under water had a higher viability than seeds that remained closed: a higher percentage germinated, and they germinated faster after water receded, compared with the non-swollen seeds of all species (Parolin et al., 2009).

Most seeds have the ability to survive long periods of flooded conditions while floating – often in a dormant state (Ziburski, 1990). Many species which are not dormant, germinate faster when subjected to flooding than without a previous contact with water (Ziburski, 1991). Many seeds are dormant for several months, as long as they are covered by water (Ziburski, 1991), but many seeds lack dormancy, and a precise timing of diaspore release during inundation is important for the dispersal and germination immediately after the water retreats. The period between the floods sometimes lasts only a few weeks, and some seedlings which do not tolerate complete flooding (e.g. *Senna reticulata* in várzea, Parolin, 1998, and *Mora paraensis*, *Swartzia polyphylla* in igapó, Ziburski, 1991), apparently depend on an efficiently timed release for establishment and survival. Fruiting in várzea occurs later than in igapó, perhaps as an adaptation to the strong sediment deposition in várzea (Ziburski, 1991): this permits the colonization of freshly deposited sediments without the danger of burial, as shown for *Vitex cymosa* and *Cecropia latiloba* (Kubitzki & Ziburski, 1994).

Germination

Germination starts immediately after the retreat of the flood, but it is not clear if submergence is directly responsible for the inhibition of seed germination (Parolin et al., 2004).

In nutrient-poor igapó, average seed masses are higher (7.1 g) than in nutrient-rich várzea (1.2 g) (Parolin, 2000). At high elevations in the flooding gradient the larger seeds enable rapid height growth which allows an escape from submergence. Because of the short duration of the non-flooded period and strong competition with highly productive macrophytes and grasses, fast germination and growth may be crucial for survival of tree species. Especially species which do not tolerate submersion have to grow tall quickly in order to maintain some leaves above the water surface when the flood comes. In the case of *Senna reticulata*, which succumbs to submersion, seedlings grow to a height of four meters in the first terrestrial period of less than eight months (Parolin, 2001b). Several species grow up to one meter in the same period, for

example the early successional species *Cecropia latiloba* and *Salix martiana*, or two meters in species with large seeds like *Aldina latifolia*, *Mora paraensis* und *Vatairea guianensis* (Parolin, 2002a, b).

Seeds of some várzea tree species are able to germinate and to emit radicles when still buoyant and/or submerged (Ferreira, 2002; Parolin & Junk, 2002; Scarano et al., 2003), but the emission of the epicotyl in these species was inhibited. Contact with the river water did not disturb but on the contrary enhanced germination (Oliveira-Wittmann et al., 2007).

Seeds of *Carapa guianensis* germinate while floating (Scarano et al., 2003). In an experiment with twelve tree species (Parolin & Junk 2002) to test whether seed germination occurs only in non-flooded seeds, four species (*Crateva benthami*, *Mora paraensis*, *Nectandra amazonum*, and *Vatairea guianensis*) showed radicle growth while submerged, but none of the species under investigation was able to produce a shoot as long as it was submerged (Oliveira, 1998; Oliveira & Piedade, 2002; Parolin & Junk, 2002).

Oliveira-Wittmann et al. (2007) showed that in *Salix martiana*, *Laetia corymbulosa* and *Vitex cymosa*, there was a higher percentage of germination in the flooded seeds than in the non-waterlogged seeds, while fruit-fibre involved seeds of *P. munguba* showed an opposite trend. From buoyant seeds of *P. munguba* and *S. martiana*, seedlings with entirely formed cotyledons were developed while still in water. The ability of seeds to germinate while inundated has both advantages and disadvantages, depending on the conditions of the inundation. Species whose seeds can germinate and grow under flooded conditions may have an advantage to use the short non-flooded period. However, among the species germinating in water no establishment was observed once the germinated seedlings fell on the soil (Ziburski, 1990; Oliveira & Piedade, 2002). They could not protrude the root into the soil (i.e. establish) when placed in the substrate.

Phylogenetic development of adaptations

Flooding stress is a strong driver of adaptive evolution (Jackson & Colmer, 2005). The regularity of the recurrence of flooding, i.e. the predictability of the flood pulse (*sensu* Junk et al., 1989), enhances the evolution of specific adaptive traits and may have led to the large variety of species which are able to successfully colonize, establish and dominate the floodplains (Parolin et al., 2004). Morphological adaptations may be remnants of pre-adaptations from the non-flooded terra firme species where floodplain trees originate from (Kubitzki, 1989). The degree of flood tolerance may also depend on the time taken to colonize the floodplains. Some species have the potential for the development of adaptive traits – as revealed in waterlogging experiments – but do not show them in the field in average years (Parolin et al., 2004). For example, under natural conditions in the floodplains, adventitious roots, lenticels, or stem hypertrophy were observed only in few individuals probably due to the constant change in water level (Parolin, 2001b). Although not frequently encountered in the field, their function may be important in years with flooding anomalies (Parolin et al., 2004).

Diversity of adaptations

The present paper gave an overview of the physiological and morphological mechanisms which we understand so far and which lead to high flooding tolerance in some tree species. However, even in the analysed species the mechanisms which lead to certain responses are not understood. We expect that especially physiological and chemical pathways which are new to science will come to light as soon as we analyse in detail the function of, for example, submerged leaves.

The overview of adaptations to flooding found in only few dozens of tree species shows that there is a considerable diversity of possible responses to waterlogging and/or submergence. The more trees we analyze, the more combinations of adaptations we will probably find. However, the immense lack of knowledge about the ecophysiology of the trees of this remarkable ecosystem is striking. Many of the 1000 flooding tolerant trees of Amazonian floodplains are almost unknown: we know the botanical name and a morphological description of the tree physiognomy. Characteristics which are important for forest management and reafforestation, such as understanding requirements for seed germination, early establishment and flooding tolerance are not known for most species. Since also Amazonian floodplain forests – as most tropical forests worldwide – are threatened by human activities, knowledge about the flooding tolerance and growth requirements of these species is urgently needed.

References

- ARMSTRONG, W. & ARMSTRONG, J. 2005. Stem photosynthesis not pressurized ventilation is responsible for light-enhanced oxygen supply to submerged roots of alder (*Alnus glutinosa*). *Annals of Botany* 96:591-612.
- ARMSTRONG, W.; BRÄNDLE, R. & JACKSON, M.B. 1994. Mechanisms of flood tolerance in plants. *Acta Botanica Neerlandica* 43(4):307-358.
- AYRES, J.M.C. 1993. As matas de várzea do Mamirauá. In: *Estudos de Mamirauá*. Sociedade Civil Mamirauá (ed.). Vol. I pp. 1-123. Brasília, DF.
- BLACK, H.L. & HARPER, K.T. 1979. The adaptive value of buttresses to tropical trees: additional hypothesis. *Biotropica* 11:240.
- BLOM, C.W.P.M. & VOESENEK, L.A.C.J. 1996. Flooding: the survival strategies of plants. *TREE* 11(7):290-295.
- BLOM, C.W.P.M. 1999. Adaptations to flooding stress: From plant community to molecule. *Plant Biology* 1(3):261-273.
- BORCHERT, R. 1991. Growth periodicity and dormancy. In: *Physiology of trees*. Raghavendra A. S. (ed.). John Wiley and Sons. Pp. 221-245.
- COLMER, T. D.; GIBBERD, M. R.; WIENGWEERA, A. & TINH T. K. 1998. The barrier to radial oxygen loss from roots of rice (*Oryza sativa* L.) is induced by growth in stagnant solution. *Journal of Experimental Botany* 49:1431-1436.
- CRAWFORD, R.M.M.; JEFREE, C.E. & REES, W.G. 2003. Paludification and forest retreat in Northern oceanic environments. *Annals of Botany* 91:213-226.
- DE SIMONE, O.; HAASE, K.; MÜLLER, E.; JUNK, W.J. & SCHMIDT, W. 2002b. Adaptations of Central Amazon tree species to prolonged flooding: root morphology and leaf longevity. *Plant Biology* 2:515-522.

- DE SIMONE, O.; HAASE, K.; MÜLLER, E.; JUNK, W.J.; GONSIOR, G.A. & SCHMIDT, W. 2002a. Impact of root morphology on metabolism and oxygen distribution in roots and rhizosphere from two Central Amazon floodplain tree species. *Funct. Plant Biology* 29:1025-1035.
- DE SIMONE, O.; HAASE, K.; MÜLLER, E.; JUNK, W.J.; HARTMANN, K.; SCHREIBER, L. & SCHMIDT W. 2003. Apoplasmic barriers and oxygen transport properties of hypodermal cell walls in roots from four Amazonian tree species. *Plant Physiology* 132:206-217.
- EVANS, D.E. 2004. Aerenchyma formation. *New Phytologist* 161:35-39.
- FERREIRA, C.S. 2002. *Germinação e adaptações metabólicas e morfo-anatômicas em plântulas de Himatanthus succuba (Spruce) Wood., de ambientes de várzea e terra firme na Amazônia Central*. Unpubl. Master-Thesis, Universidade do Amazonas (UA), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Manaus, pp. 95.
- FERREIRA, C.S.; PIEDEDE, M.T.F.; TINÉ, M.A.; ROSSATTO, D.R.; PAROLIN, P. & BUCKERIDGE, M.S. 2009. The role of carbohydrates in seed germination and seedling establishment of *Himatanthus succuba*, an Amazonian tree with populations adapted to flooded and non-flooded conditions. *Annals of Botany* 104:1111-1119
- FERREIRA, L.V. 2000. Effects of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitat in Amazonian blackwater floodplain forests: implications for future design of protected areas. *Biodiversity & Conservation* 9(1):1-14.
- GEISSLER, N.; SCHNETTER, R. & SCHNETTER, M.-L. 2002. The Pneumathodes of *Laguncularia racemosa*: Little known rootlets of surprising structure, and notes on a new fluorescent dye for lipophilic substances. *Plant Biology* 6:729-739.
- GESSNER, F. 1968. Zur ökologischen Problematik der Überschwemmungswälder des Amazonas. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.* 53(4):525-547.
- GIBBS, J. & GREENWAY, H. 2003. Mechanisms of anoxia tolerance in plants. I. Growth, survival and anaerobic catabolism. *Functional Plant Biology* 30:1-47.
- GILL, C.J. 1970. The flooding tolerance of woody species - a review. *Forestry Abstracts* 31(4):671-688.
- GOTTSBERGER, G. 1978. Seed dispersal by fish in the inundated regions of Humaitá, Amazonia. *Biotropica* 10(3):170-183.
- GOULDING, M. 1980. *The fishes and the forest. Explorations in Amazonian natural history*. Univ. of California Press.
- GRAFFMANN, K.; GROSSE, W.; JUNK, W.J. & PAROLIN, P. 2008. Pressurized gas transport in Amazonian floodplain trees. *Environmental and Experimental Botany* 62:371-375
- GRANVILLE, J.J. 1974. Aperçu sur la structure des pneumatophores de deux espèces des sols hydromorphes en Guyane, *Mauritia flexuosa* L. et *Euterpe oleracea* Mart. (Palmae). Généralisation au système respiratoire racinaire d'autres palmiers. *Cahiers Orstom Série Biologique* 23:3-22.
- GRIBEL, R.; GIBBS, P.E. & QUEIRÓZ, A.L. 1999. Flowering phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in Central Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 15:247-263.
- GROSSE, W.; BÜCHEL, H.B. & TIEBEL, H. 1991. Pressurized ventilation in wetland plants. *Aquatic Botany* 39:89-98.
- GROSSE, W. 1997. Gas Transport in Trees. In H. Rennenberg, W. Eschrich and H. Ziegler (eds.), *Trees- Contributions to modern tree physiology*. 57-74, Backhuys Publishers, Leiden, Netherlands.
- GROSSE, W.; BÜCHEL, H.B. & LATTERMANN, S. 1996. Root aeration in wetland trees and its ecophysiological significance. In: A.D. Ladermann (Eds.), *Coastally Restricted Forests*. 293-305. Oxford University press, New York, NY.
- HAASE, K.; DE SIMONE, O.; JUNK, W.J. & SCHMIDT, W. 2003. Internal oxygen transport in cuttings from flood-adapted varzea tree species. *Tree Physiology* 23(15):1069-1076.
- HENWOOD K. 1973. A structural model of forces in buttressed tropical rain forest trees. *Biotropica* 5:83-93.
- HOOK, D.D. 1984 Adaptations to flooding with fresh water. pp. 265-294 in Kozlowski, T.T. (Ed.) *Flooding and plant growth*. Orlando, FL, Academic Press.

- JACKSON, M.B. & ARMSTRONG, W. 1999. Formation of aerenchyma and the processes of plant ventilation in relation to soil flooding and submergence. *Plant Biology* 1:274-287.
- JACKSON, M.B. & COLMER, T.D. 2005. Response and Adaptation by Plants to Flooding Stress. *Annals of Botany* 96:501-505.
- JAMES, E.K.; LOUREIRO, M.D.; POTT, A.; POTT, V.J.; MARTINS, C.M.; FRANCO, A.A. & SPRENT, J.I. 2001. Flooding-tolerant legume symbioses from the Brazilian Pantanal. *New Phytologist* 150(3):723-738.
- JUNK, W.J. 1984. Ecology of the várzea, floodplain of Amazonian whitewater rivers. In: The Amazon. *Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. Sioli H. (ed.). Junk Publ. pp. 215-243.
- JUNK, W.J. 1989. Flood tolerance and tree distribution in Central Amazonian floodplains. In: *Tropical forests: Botanical dynamics, speciation and diversity*. Eds. L.B. Nielsen, I.C. Nielsen & H. Balslev. Academic Press London. pp. 47-64.
- JUNK, W.J. 1997. *The Central Amazonian Floodplain: Ecology of a Pulsing System*. Ecological Studies, Vol. 126, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1997, 525 p.
- JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B. & SPARKS, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In: Proceedings of the International Large River Symposium. Dodge D.P. (ed.). *Can. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 106:110-127.
- KOZŁOWSKI, T.T. 1984. Responses of woody plants to flooding. *Flooding and plant growth*. Academic Press Inc. 129-163.
- KOZŁOWSKI, T.T. 1997. Responses of woody plants to flooding and salinity. *Tree Physiology Monograph* 1:1-29.
- KRACK, S. 2000. *Untersuchungen zur Überflutungstoleranz von Bäumen (Jungpflanzen) der zentralamazonischen Weißwasser-Überschwemmungswälder (Varzea) bei Manaus / Amazonas*. Unpubl. Master Thesis Universität Würzburg. Pp. 101.
- KREUZWIESER, J.; KUHNEMANN, F.; MARTIS, A.; RENNENBERG, H. & URBAN, W. 2000. Diurnal pattern of acetaldehyde emission by flooded poplar trees. *Physiologia Plantarum* 108:79-86.
- KREUZWIESER, J.; SCHEERER, U. & RENNENBERG, H. 1999. Metabolic origin of acetaldehyde emitted by poplar (*Populus tremula* x *P. alba*) trees. *Journal of Experimental Botany* 50:757-765.
- KUBITZKI, K. & ZIBURSKI, A. 1994. Seed dispersal in flood plain forests of Amazonia. *Biotropica* 26, 30-43.
- KUBITZKI, K. 1989. Die Flora der amazonischen Überschwemmungswälder und ihre ökologischen Beziehungen. In: Hartmann G, ed. *Amazonien im Umbruch*. Dietrich Reimer Verlag, 215-226.
- LAAN, P. & BLOM, C.W.P.M. 1990. Growth and survival responses of *Rumex* species to flooded and submerged conditions: The importance of shoot elongation, under-water photosynthesis and reserve carbohydrates. *Journal of Experimental Botany* 41:775-783.
- MANNHEIMER, S.; BEVILACQUA, G.; CARAMASCHI, E.P. & SCARANO, F.R. 2003. Evidence for seed dispersal by the catfish *Auchenipterichthys longimanus* in an Amazonian lake. *Journal of Tropical Ecology* 19:215-218.
- MEDINA, E. 1983. Adaptations of tropical trees to moisture stress. In: Golley FB, ed. *Ecosystems of the world: Tropical rain forest ecosystems*. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam Oxford NY, 225-237.
- MEYER, U. 1991. *Feinwurzelsysteme und Mykorrhizatyphen als Anpassungsmechanismen in Zentralamazonischen Überschwemmungswäldern - Igapó und Várzea*. Unpubl. PhD Thesis, Univ. Hohenheim. pp. 230.
- MOEGENBURG, S. M. 2002. Spatial and temporal variation in hydrochory in Amazonian floodplain forest. *Biotropica* 34:606-612.
- MOHAN, R.; BAJAR, M. A. & KOLATTUKUDY, P.E. 1993a. Induction of a tomato anionic peroxidase gene (tap1) by wounding in transgenic tobacco and activation of tap1/GUS and

- tap2/GUS chimeric gene fusions in transgenic tobacco by wounding and pathogen attack. *Plant Molecular Biology* 21:341-354.
- MOHAN, R.; VIJAYAN, P. & KOLATTUKUDY, P. E. 1993b. Developmental and tissue-specific expression of a tomato anionic peroxidase (tap1) gene by a minimal promoter with wound and pathogen induction by an additional 5'-flanking region. *Plant Molecular Biology* 22:475-490.
- MOMMER, L. & VISSER, E.J.W. 2005. Underwater photosynthesis in flooded terrestrial plants: a matter of leaf plasticity. *Annals of Botany* 96:581-589.
- MOREIRA, F.M.D.S.; SILVA, M.F.D. & FARIA, S.M.D. 1992. Occurrence of nodulation in legume species in the Amazon region of Brazil. *New Phytologist* 121:563-570.
- NAVEZ, A. 1930. On the distribution of tabular roots in *Ceiba* (Bombacaceae). *Proc. Mat. Acad. Sci.* 16:339-344.
- OLIVEIRA, A.C. & PIEDADE, M.T.F. (2002. Implicações ecológicas da fenologia reprodutiva de *Salix martiana* Leyb. (Salicaceae) em áreas de várzea da Amazônia Central. *Acta Amazonica* 32(3):377-385.
- OLIVEIRA, A.C. 1998. *Aspectos da dinâmica populacional de Salix martiana Leyb. (Salicaceae), em áreas de várzea da Amazônia Central.* Unpubl. Master Thesis INPA/FUA. Pp. 83.
- OLIVEIRA-WITTMANN, A.; PIEDADE, M.T.F.; WITTMANN, F. & PAROLIN, P. 2007. Germination in four low-várzea tree species of Central Amazonia. *Aquatic Botany* 86:197-203
- PAROLIN, P. & JUNK, W.J. 2002. Germination in white- and black-water floodplains of Amazonia. In: Lieberei, R., Bianchi, H.-K., Boehm, V., Reisdorff, C. (eds.): *Neotropical Ecosystems*, Proceedings of the German-Brazilian Workshop, Hamburg 2000. GKSS-Geesthacht, Germany, pp. 613-617.
- PAROLIN, P. 1997. *Auswirkungen periodischer Vernässung und Überflutung auf Phänologie, Photosynthese und Blattphysiologie von Baumarten unterschiedlicher Wachstumsstrategie in zentralamazonischen Überschwemmungsgebieten.* Unpubl. PhD Thesis, University of Hamburg, 156 pp.
- PAROLIN, P. 1998. Growth strategies of trees from white- and blackwater floodplains in Central Amazonia. pp. 267-274 in Lieberei, R.; Voß, K.; Bianchi, H. (Eds) *Proceedings of the third SHIFT-workshop*, Manaus, March 15-19, 1998. Bonn, Germany, Federal Ministry of Education and Research (BMBF).
- PAROLIN, P. 2000. Seed mass in Amazonian floodplain forests with contrasting nutrient supplies. *Journal of Tropical Ecology* 16:417-428.
- PAROLIN, P. 2001a. Seed germination and early establishment of 12 tree species from nutrient-rich and nutrient-poor Central Amazonian floodplains. *Aquatic Botany* 70:89-103.
- PAROLIN, P. 2001b. *Senna reticulata*, a pioneer tree from Amazonian várzea floodplains. *The Botanical Review* 67(2): 239-254.
- PAROLIN, P. 2002a. Submergence tolerance vs. escape from submergence: two strategies of seedling establishment in Amazonian floodplains. *Environmental and Experimental Botany* 48:177-186.
- PAROLIN, P. 2002b. Life history and environment of *Cecropia latiloba* in Amazonian floodplains. *Revista de Biologia Tropical* 50(2):531-545.
- PAROLIN, P. 2009. Submerged in darkness: adaptations to prolonged submergence by woody species of the Amazonian Floodplains. *Annals of Botany* 103:359-376.
- PAROLIN, P.; ARMBRÜSTER, N.; WITTMANN, F.; FERREIRA, L.V.; PIEDADE, M.T.F & JUNK, W.J. 2002. A review of tree phenology in central Amazonian floodplains. *Pesquisas, Botânica* 52: 195-222.
- PAROLIN, P.; DE SIMONE, O.; HAASE, K.; WALDHOFF, D.; ROTTENBERGER, S.; KUHN, U.; KESSELMIEIER, J.; SCHMIDT, W.; PIEDADE, M.T.F. & JUNK, W.J. 2004. Central Amazon floodplain forests: tree survival in a pulsing system. *The Botanical Review* 70(3):357-380.
- PAROLIN, P.; LUCAS, C.; PIEDADE, M.T.F. & WITTMANN, F. 2010a. Drought responses of extremely flood-tolerant trees of Amazonian floodplains. *Annals of Botany* 105(1):129-139.

- PAROLIN, P.; WITTMANN, F. & SCHÖNGART, J. 2010b. Tree phenology. In: Junk W.J., Piedade M.T.F., Wittmann F., Schöngart J. & Parolin P., (eds.): *Amazonian Floodplain Forests: Ecophysiology, Biodiversity and Sustainable Management*. Ecological Studies, Springer Verlag, Heidelberg.
- PRANCE, G.T. 1979. Notes on the vegetation of Amazonia. III. Terminology of Amazonian forest types subjected to inundation. *Brittonia* 31(1):26-38.
- REICH, P.B. & BORCHERT, R. 1982. Phenology and ecophysiology of the tropical tree, *Tabebuia neochrysantha* (Bignoniaceae). *Ecology* 63(2):294-299.
- RICHARDS, P.W. 1952. *The tropical rain forest*. Cambridge Univ. Press, 450 pp.
- ROTH, I. 1984. *Stratification of tropical forests as seen in leaf structure*. Junk Publ. The Hague, 152.
- ROTTENBERGER, S. 2003. *Exchange of oxygenated volatile organic compounds between Amazonian and European vegetation and the atmosphere*. Unpubl. PhD Thesis, University of Mainz, Germany.
- SCARANO, F.R.; CATTÂNIO, J.H. & CRAWFORD, R.M.M. 1994. Root carbohydrate storage in young saplings of an Amazonian tidal várzea forest before the onset of the wet season. *Acta Botanica Brasílica* 8:129-139.
- SCARANO, F. R.; PEREIRA, T. S. & ROCAS, G. 2003. Seed germination during floatation and seedling growth of *Carapa guianensis*, a tree from flood-prone forests of the Amazon. *Plant Ecology* 168:291-296.
- SCHLÜTER, U.B. & FURCH, B. 1992. Morphologische, anatomische und physiologische Untersuchungen zur Überflutungstoleranz des Baumes *Macarobium acaciaefolium*, charakteristisch für die Weiß- und Schwarzwasserüberschwemmungswälder bei Manaus, Amazonas. *Amazoniana* 12:51-69.
- SCHLÜTER, U.B.; FURCH, B. & JOLY, C.A. 1993. Physiological and anatomical adaptations by young *Astrocaryum jauari* Mart. (Arecaceae) in periodically inundated biotopes of Central Amazonia. *Biotropica* 25:384-396.
- SCHÖNGART, J.; PIEDADE, M.F.T.; LUDWIGSHAUSEN, S.; HORNA, V. & WORBES, M. 2002. Phenology and stem-growth periodicity of tree species in Amazonian floodplain forests. *Journal of Tropical Ecology* 18:581-597.
- SEAGO, J.L.; JR, MARSH, L.C.; STEVENS, K.J.; SOUKOP, A.; VOTRUBOVÁ, O. & ENSTONE, D.E. 2005. A re-examination of the root cortex in wetland flowering plants with respect to aerenchyma. *Annals of Botany* 2005 96:565-579
- SEGAL, D. S.; LATHAM, P.J. & BEST G.R. 1987. Delineating a wetland boundary using vegetative soil and hydrologic characteristics – a Florida USA cypress dome example. *Wetlands* 7:51-58.
- SIEBEL, H.N.; VAN WIJK, M. & BLOM, C.W.P.M. 1998. Can tree seedlings survive increased flood levels of rivers? *Acta Botanica Neerlandica* 47(2):219-230.
- VISSER, E.J.W.; VOESENEK, L.A.C.J.; VARTAPETIAN, B.B. & JACKSON, M.B. 2003. Flooding and plant growth. *Annals of Botany* 91:107-109.
- WALDHOFF, D. & FURCH, B. 2002. Leaf morphology and anatomy in eleven tree species from Central Amazonian floodplains (Brazil). *Amazoniana* 17(1/2):79-94.
- WALDHOFF, D. 2003. Leaf structure in trees of Central Amazonian floodplain forests (Brazil). *Amazoniana* 17(3/4):451-469.
- WALDHOFF, D.; FURCH, B. & JUNK, W.J. 2002. Fluorescence parameters, chlorophyll concentration, and anatomical features as indicators for flood adaptation of an abundant tree species in Central Amazonia: *Symmeria paniculata*. *Environmental and Experimental Botany* 48(3):225-235.
- WALDHOFF, D. & PAROLIN, P. 2010. Morphology and anatomy of leaves. In: Junk W.J., Piedade M.T.F., Wittmann F., Schöngart J. & Parolin P. (eds.): *Amazonian Floodplain Forests: Ecophysiology, Biodiversity and Sustainable Management*. Ecological Studies, Springer Verlag, Heidelberg

- WILLIAMSON, G.B. & COSTA, F. 2000. Dispersal of Amazonian trees: Hydrochory in *Pentaclethra macroloba*. *Biotropica* 32(3):548-552.
- WILLIAMSON, G.B.; COSTA, F. & MINTE VERA, C.V. 1999. Dispersal of Amazonian trees: Hydrochory in *Swartzia polyphylla*. *Biotropica* 31:460-465.
- WITTMANN, F. & JUNK, W.J. 2003. Sapling communities in Amazonian white-water forests. *Journal of Biogeography* 30(10):1533-1544.
- WITTMANN, F. & PAROLIN, P. 2005. Aboveground roots in Amazonian floodplain trees. *Biotropica* 37(4):609-619.
- WITTMANN, F.; JUNK, W.J. & SCHÖNGART, J. 2010. Phylogeography, species diversity, community structure and dynamics of central Amazonian floodplain forests. In: Junk W.J., Piedade M.T.F., Parolin P., Wittmann F. & Schöngart J. (eds.): *Central Amazonian Floodplain Forests: Ecophysiology, Biodiversity and Sustainable Management*. Ecological Studies, Springer Verlag, Heidelberg
- WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; MONTERO, J.C.; MOTZER, T.; JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F.; QUEIROZ, H.L. & WORBES, M. 2006. Tree species composition and diversity gradients in white-water forests across the Amazon Basin. *Journal of Biogeography* 33(8):1334-1347.
- WORBES, M. 1986. Lebensbedingungen und Holzwachstum in zentralamazonischen Überschwemmungswäldern. *Scripta Geobotanica* 17:1-112.
- WORBES, M. 1989. Growth rings, increment and age of trees in inundation forests, savannas and a mountain forest in the neotropics. *IAWA Bulletin* 10(2):109-122.
- WORBES, M. 1997. The forest ecosystem of the floodplains. In: *The Central Amazon floodplain: Ecology of a pulsing system*. Junk W.J. (ed.). Ecological Studies 126, Springer Verlag, Heidelberg. pp. 223-266.
- WRIGHT, S.J. & CORNEJO, F.H. 1990. Seasonal drought and the timing of flowering and leaf fall in a neotropical forest. In: *Reproductive Ecology of tropical forest plants*. Bawa K.S. & Hadley M. (eds.). Man and the Biosphere Series Paris (Unesco) 7:49-61.
- ZIBURSKI, A. 1990. *Ausbreitungs- und Reproduktionsbiologie einiger Baumarten der amazonischen Überschwemmungswälder*. Unpubl. PhD Thesis University of Hamburg. pp. 112.
- ZIBURSKI, A. 1991. Dissemination, Keimung und Etablierung einiger Baumarten der Überschwemmungswälder Amazoniens. In: *Tropische und subtropische Pflanzenwelt*. Rauh W. (ed.). Akademie der Wissenschaften und der Literatur. 77:1-96.
- ZIMMERMANN, H.M.; HARTMANN, K.; SCHREIBER, L. & STEUDLE, E. 2000. Chemical composition of apoplastic barriers in relation to radial hydraulic conductivity of corn roots (*Zea mays* L.). *Planta* 210:302-311.



Figure 1: Amazonian floodplains: várzea forest at high water in the vicinity of Manaus, Brazil (Pia Parolin).



Figure 2: *Eschweilera tenuifolia* on lowest sites flooded up to four consecutive years in igapó (October 1994, Rio Jaú; Pia Parolin).

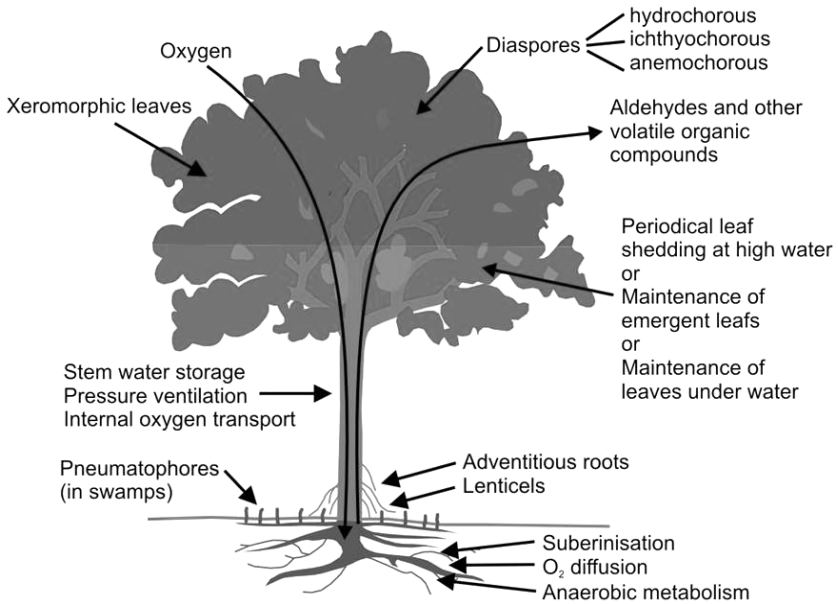


Figure 3: Scheme of possible adaptations found in Amazonian floodplain trees. Single species have a combination of different adaptations leading to their particular growth strategy. See text for explanations of single adaptations.

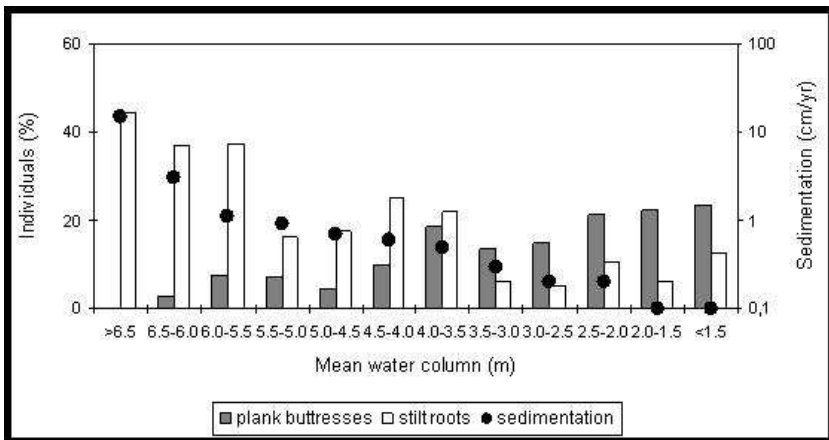


Figure 4: Different types of aboveground roots are closely related to flooding duration and habitat dynamics: Relative frequency of buttressing and stilt rooting trees (n = 755, 3.1 ha) along a flood and sedimentation gradient (from Wittmann & Parolin 2005).

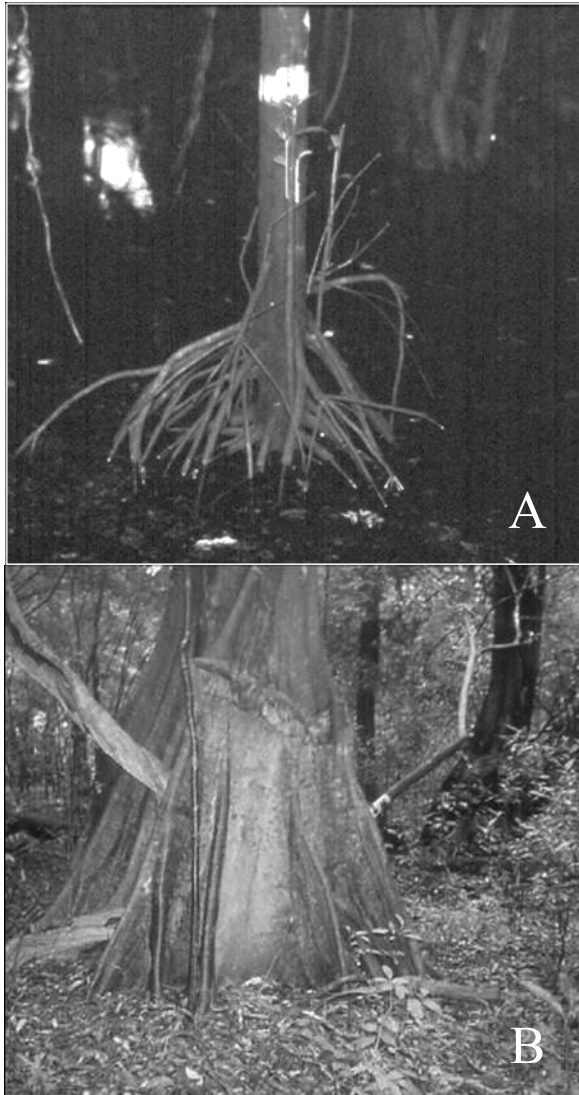


Figure 5: Stilt roots in *Buchenavia* sp. (A) and buttresses in *Aspidosperma riedelii* (B) (Florian Wittmann).

DISTRIBUIÇÃO DE *HURA CREPITANS* L. E *OCOTEA CYMBARUM* KUNTH EM UM GRADIENTE TOPOGRÁFICO NA FLORESTA DE VÁRZEA ALTA DA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ, AMAZÔNIA CENTRAL

Tatiana Andreza da Silva Marinho¹
Florian Wittmann²

Abstract

The period and height of flooding are considered determining factors on the zonation of plant species in wetlands. In these environments, many species tend to have restricted topographic distribution, while others have a wide distribution along the flooding gradient. The distribution of two tree species along the topographic gradient was analyzed in a high varzea forest in Central Amazonia. All individuals ≥ 1.0 m height of *Hura crepitans* L. and *Ocotea cymbarum* Kunth were inventoried and mapped. The basal areas, tree heights, and aboveground wood volumes were determined, and the aboveground wood biomass estimated for each population. The height and period of inundation on all individuals was recorded during the highest water levels 2006, and calculated for previous years basing on the daily water-level records of the Negro River at the harbour of Manaus since 1903. In total, 150 individuals were inventoried. Both species populations were similarly distributed along the flooding gradient. However, individuals ≤ 10 cm dbh of *H. crepitans* were subjected to lower mean inundation heights than the mature individuals. *O. cymbarum* showed the highest number of individuals and *H. crepitans* was the species with the highest basal area, aboveground wood volume, and aboveground wood biomass. Slight topographic variations appear substantially affect the population structure and distribution of the investigated species.

Key words: Inundation, species distribution, topography.

Resumo

A duração e a altura de inundação são consideradas fatores determinantes para a zonação de espécies vegetais em áreas inundáveis. Nesses ambientes, muitas espécies tendem a apresentar distribuição topográfica restrita, enquanto outras possuem uma ampla distribuição ao longo do gradiente de inundação. A distribuição de duas espécies arbóreas em um gradiente topográfico foi verificada em uma floresta de várzea alta na Amazônia Central. Foram amostrados e mapeados todos os indivíduos das espécies de *Hura crepitans* L. e *Ocotea cymbarum* Kunth com altura $\geq 1,0$ m. A área basal, a altura e o volume

¹ Programa de Pós-graduação em Ecologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Caixa Postal 478 CEP 69011-970 Manaus, AM. tatiana_andreza77@yahoo.com.br.

² Max Planck Institute for Chemistry, Biogeochemistry Department, Johann Joachim Becher Weg 27, 55128 Mainz, Germany. F-Wittmann@web.de.

de madeira foram determinados, além de estimada a biomassa acima do solo para as duas populações. A altura e a duração da inundação máxima de 2006 foram medidas em todos os indivíduos e calculadas para anos anteriores com base no nível de água do Rio Negro registrado no porto de Manaus desde 1903. Um total de 150 indivíduos foi amostrado. As duas espécies toleram níveis semelhantes de inundação, porém indivíduos $\leq 10,0$ cm de diâmetro de *H. crepitans* foram sujeitos a uma menor amplitude média de inundação do que os indivíduos adultos. A espécie *O. cymbarum* apresentou maior densidade de indivíduos e *H. crepitans* os maiores valores de área basal, volume e biomassa acima do solo. Variações topográficas parecem afetar substancialmente a distribuição topográfica dos indivíduos e a estrutura das populações arbóreas investigadas.

Palavras chave: Distribuição de espécies, Inundação, Topografia.

Introdução

Na região Amazônica cerca de 400.000 km² correspondem a áreas periodicamente alagáveis, dos quais, aproximadamente 300.000 km² (Melack & Hess, 2010) são representados pelas várzeas, áreas periodicamente inundadas por rios de água branca rica em sedimentos e nutrientes (Junk, 1984; Sioli, 1991; Ayres, 1993). Essas áreas são fortemente influenciadas pelo pulso de inundação que impõe oscilações previsíveis do nível de água em amplas áreas, alternando anualmente uma fase terrestre e uma fase aquática (Junk, 1980, 1983a, 1983b; Junk *et al.*, 1989; Junk & Piedade, 2005; Piedade *et al.*, 2001). Como resposta ao pulso de inundação, diversos organismos habitando as áreas alagáveis desenvolveram adaptações morfológicas, anat micas, fisiológicas, fenológicas e/ou etol gicas (Junk *et al.*, 1989).

Entre os ecossistemas alagáveis as florestas de várzea amazônicas são as mais ricas em espécies arbóreas do mundo (Wittmann *et al.*, 2006a). Segundo Wittmann *et al.* (2004) aproximadamente 60 a 70% da várzea Amazônica é coberta por florestas densas que se estabelecem desde as bordas dos corpos de água, em posições do relevo sujeitas a inundação média de até 7,5 metros. Nesses ambientes podem ser encontrados dois tipos florestais: florestas de várzea alta e florestas de várzea baixa, que se diferenciam tanto pelo regime de inundação quanto pela riqueza e composição de espécies e estrutura da floresta (Wittmann *et al.*, 2002). As florestas de várzea alta se estabelecem em áreas onde a média da coluna de água é inferior a três metros e que permanecem inundadas por um período anual menor que 50 dias. As várzeas altas apresentam uma maior riqueza de espécies em comparação com as florestas de várzea baixa e são consideradas florestas maduras em estágio final de sucessão. As florestas de várzea baixa se estabelecem em áreas onde a média da coluna de água   maior que três metros e são sujeitas a um período de inundação maior que 50 dias por ano. As várzeas baixas apresentam diversos estágios sucessionais naturais (Worbes *et al.*, 1992; Wittmann *et al.*, 2002).

As várzeas apresentam um alto dinamismo geomorfológico determinado pelo teor de sedimentos em suspensão e a oscilação anual das

águas, fatores que influenciam diretamente todos os processos sucessionais e dinâmicos de florestas desses ambientes (Campbell *et al.*, 1992; Terborgh & Andresen, 1998; Wittmann *et al.*, 2004). Nos estágios iniciais de sucessão ocorre uma alta deposição de sedimentos; com o passar do tempo essa deposição de sedimentos ocasiona um aumento do nível topográfico com conseqüente diminuição dos níveis de inundação e de sedimentação na área, favorecendo o estabelecimento da vegetação de estágios mais maduros (Wittmann *et al.*, 2004).

Pequenas variações na topografia de áreas inundáveis podem exercer um efeito direto sobre a estrutura e a composição florística desses ecossistemas (Cattanio *et al.*, 2002; Damasceno-Júnior *et al.*, 2005). A distribuição das espécies em diferentes níveis topográficos, assim como a sobreposição de espécies em níveis semelhantes é resultado da tolerância de cada espécie à inundação (Ferreira, 2000). Assim, a posição topográfica de indivíduos em uma dada área resulta da interação de fatores como inundação, composição química, textura do solo e luz, como também depende dos processos e síndromes de dispersão de sementes (Damasceno-Júnior *et al.*, 2005).

Mudanças na estrutura da vegetação de áreas topograficamente mais elevadas em ambientes alagáveis ocorrem mais provavelmente em função da sucessão autogênica do que por outros fatores considerados limitantes, como a inundação (Wittmann *et al.*, 2004). No entanto, em pequena escala, a inundação pode ser considerada um fator limitante para o estabelecimento de determinadas espécies, indicando que os processos locais agem influenciando a riqueza e a diversidade de espécies. Para as plantas se estabelecendo nesses ambientes inundáveis, mudanças sutis no regime anual de inundação podem modificar a composição de espécies de uma área, mesmo quando a comunidade já se encontra estabelecida (Damasceno-Júnior *et al.*, 2005).

As florestas de várzea alta apesar de serem pouco representativas considerando a extensão de área ocupada são as que detêm a maior proporção de espécies de importância econômica e, por essa razão, também as mais ameaçadas pelo setor madeireiro (Worbes *et al.*, 2001). Estas áreas geralmente acompanham os rios e canais e, portanto, são bastante acessíveis. Nesses ambientes, estudos ecológicos direcionados a compreender aspectos relacionados a distribuição, regeneração e dinâmica de crescimento das espécies arbóreas são escassos, porém de grande relevância para o desenvolvimento de estratégias voltadas ao manejo florestal sustentável. Com o objetivo de comparar a estrutura populacional e a distribuição de indivíduos jovens em relação a indivíduos adultos das espécies arbóreas *Hura crepitans* L. (Euphorbiaceae) e *Ocotea cymbarum* Kunth (Lauraceae) que ocorrem em uma floresta de várzea alta na Amazônia Central, levantamos a seguinte questão: (1) existem diferenças no padrão de distribuição de jovens (regeneração) e adultos (árvores maduras), área basal, volume e biomassa acima do solo de populações que ocorrem ao longo de um gradiente topográfico na floresta de várzea alta investigada?

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) localizada na confluência dos Rios Japurá e Solimões, a cerca de 70 km a noroeste da cidade de Tefé, estado do Amazonas, Brasil. Na área a amplitude de inundação média é de 10 metros e a temperatura anual na área varia entre 25° e 28°C. Entre os anos de 1996 a 2000, a precipitação média anual foi de 3000 mm (IDS, Tefé).

A RDS Mamirauá abrange uma área de aproximadamente 1.120.000ha de planícies inundáveis de várzea, sendo subdividida em duas partes: a área focal que abrange um terço da área total da reserva e é destinada a proteção da fauna e da flora, e a área subsidiária complementar. A área focal ainda é subdividida em nove setores em função dos sistemas de lagos característicos da área. Dentro da RDSM há uma variedade de ambientes aquáticos que incluem desde os habitats de água aberta dos rios e braços de rios, dos canais e lagos, até baixos com campos alagados e florestas alagadas (Queiroz, 2005). Durante a cheia, os lagos da reserva se conectam aos rios, a outros lagos e a canais secundários.

Amostragem e análise dos dados

Um conjunto de 20 parcelas contíguas de 50 x 50m foi estabelecido ao longo de um canal secundário do rio Japurá em uma floresta de várzea alta na zona de proteção permanente da área focal da RDSM no ano de 2006. Durante o período de águas baixas (fase terrestre *sensu* Junk *et al.*, 1989), todos os indivíduos de *Hura crepitans* e *Ocotea cymbarum* com altura $\geq 1,0$ m foram amostrados e mapeados segundo o sistema de coordenadas X e Y. Medidas dos diâmetros dos indivíduos a 1,30 m acima do solo e da cota de inundação foram efetuadas. Em indivíduos com diâmetro <10 cm e com altura $<1,30$ m, estes foram medidos a 10 cm acima da superfície do solo (substrato aluvial). A altura das plantas foi medida com um aparelho hipsômetro da marca Blume Leiss. Para obter a posição topográfica de todos os indivíduos das duas espécies investigadas foram gerados mapas digitais de terreno utilizando um sistema de coordenadas tridimensional (posição: X, Y; altura de inundação: Z).

A cota de inundação da área e a posição vertical dos indivíduos arbóreos em relação à coluna da água foram obtidas por meio do registro das marcas de água visíveis e impressas nos troncos das árvores durante a cheia do ano anterior. A duração e a amplitude de inundação anual foram calculadas para todos os indivíduos das duas espécies analisadas para um período de 103 anos (1903-2006), baseado na série histórica registrada diariamente no Porto de Manaus pela Superintendência Estadual de Navegação, Portos e Hidrovias – SNPH. A altura máxima da coluna de água das marcas da água registradas nas árvores foi comparada a cota máxima de inundação do rio Negro registrada no Porto de Manaus. Para isto, foram calculadas as alturas de inundação para cada indivíduo pela diferença entre as cotas do rio Negro em Manaus e do rio Japurá em Tefé e contado o número de dias ao ano em que cada indivíduo arbóreo permaneceu inundado. De acordo com Schöngart *et al.* (2005) os

níveis de flutuação das águas do Rio Japurá (RDSM, Tefé) e do Rio Negro (Manaus) estão fortemente correlacionados, havendo uma diferença de apenas nove centímetros na amplitude média de inundação entre eles.

Foi calculado o Centro de Distribuição Espacial Médio (Mean Spatial Distribution Center – MDC; Ebdon, 1998) de inundação das populações. O MDC avalia a distribuição dos indivíduos em função do “ótimo ecológico” de inundação de cada população. O MDC gera a média do fator ambiental a ser investigado para cada indivíduo da população.

Os aspectos estruturais das populações foram definidos em função da distribuição dos indivíduos nas diferentes classes de diâmetros (DAP), altura (ALT), volume da madeira acima do solo (VOL), área basal (AB), e biomassa acima do solo (BIO). A área basal foi calculada utilizando a fórmula: $AB = \pi(DAP/2)^2$, enquanto o volume total foi calculado multiplicando-se a área basal, a altura das plantas e o fator de forma (*f*) de 0,6 (Chave *et al.*, 2005). A biomassa total acima do solo das populações foi estimada de forma indireta, aplicando-se o modelo alométrico desenvolvido por Cannel (1984), que utiliza os parâmetros densidade da madeira (DEN), altura (ALT) e diâmetro (DAP): $BIO = AB * DEN * ALT * 0,6$ (onde 0,6=fator de forma). O fator de forma utilizado na fórmula considera a conicidade das árvores.

Os indivíduos foram classificados em jovens e adultos em função do diâmetro e da altura. Foram considerados jovens os indivíduos com altura $\geq 1,0$ m e diâmetro $< 10,0$ cm e os adultos com diâmetro $\geq 10,0$ cm. Para testar a influência do fator inundação na distribuição de indivíduos jovens e adultos nas populações foram efetuados teste *t* e correlações de Pearson em nível de significância de 5%.

Resultados

Foi amostrado um total de 150 indivíduos. Na população de *Hura crepitans* foi amostrado um total de 62 indivíduos e a densidade média encontrada foi de $12,4 \pm 7,3$ (média \pm desvio padrão) indivíduos ha^{-1} (Tabela 1). A maioria dos indivíduos era jovem (DAP < 10 cm; 32 indivíduos ou 51,6%) e somente 8,0% destes (5 indivíduos) apresentaram DAP ≥ 100 cm (Figura 2). A altura e diâmetro máximos dos indivíduos amostrados foram de 39 metros e 132,8 cm, respectivamente. No entanto, *H. crepitans* apresentou os maiores valores de AB, VOL e BIO (Tabela 1).

Tabela 1: Médias (\pm desvio padrão) do diâmetro, altura, densidade, área basal, volume e biomassa de *Hura crepitans* e *Ocotea cymbarum* em uma floresta de várzea alta na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazônia Central. D=diâmetro (cm) de todos os indivíduos (D >10 cm =diâmetro a altura do peito (*dap*); D < 10 cm e altura $< 1,30$ m= medido 10 cm acima da superfície do substrato); ALT=altura (m); DENS=densidade (indivíduos ha^{-1}); AB=área basal ($m^2 ha^{-1}$); VOL=volume ($m^3 ha^{-1}$); BIO=Biomassa ($Mg ha^{-1}$).

Espécie	D	ALT	DENS	AB	VOL	BIO
<i>Hura crepitans</i>	32,4 \pm 40,5	12,1 \pm 10,9	12,4 \pm 7,3	2,6 \pm 1,8	43,0 \pm 30,1	15,5 \pm 10,8
<i>Ocotea cymbarum</i>	24,4 \pm 16,3	16,3 \pm 7,1	17,6 \pm 4,7	1,2 \pm 0,5	16,1 \pm 6,4	9,7 \pm 3,8

Na população de *Ocotea cymbarum* foi amostrado um total de 88 indivíduos e a densidade média encontrada foi superior à de *H. crepitans* ($17,6 \pm 4,7$ indivíduos ha^{-1} ; Tabela 1). Em *O. cymbarum* 16,7% dos indivíduos (19 indivíduos) eram jovens. A altura e diâmetro máximos dos indivíduos amostrados foram de 36 m e 67,1 cm, respectivamente. A distribuição dos diâmetros em classes diamétricas mostrou que o maior número de indivíduos tinha DAP entre 10-20 cm (27 indivíduos ou 30,7%; Figura 1). Os diâmetros de *O. cymbarum* e *H. crepitans* estavam positivamente correlacionados com as alturas ($r=0,83$ e $r=0,92$, respectivamente; $P<0,001$).

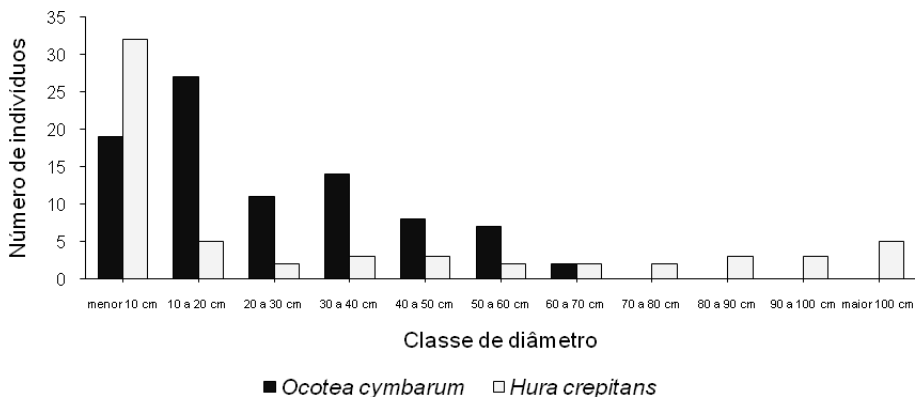


Figura 1: Distribuição diamétrica dos indivíduos de *Hura crepitans* L. e *Ocotea cymbarum* Kunth em uma floresta de várzea alta na RDS Mamirauá, Amazônia Central.

A altura média e a duração da inundação na área de estudo foram de $0,32 \pm 0,27$ m e $28,8 \pm 20,4$ dias ano^{-1} , respectivamente. As parcelas estavam distribuidas em diferentes porções do relevo, sendo que cada parcela foi sujeita, durante o período de 103 anos analisado, a diferentes níveis e períodos médios de inundação (Figura 2). Durante esse período, o ponto menos elevado topograficamente da área estudada foi sujeito a uma altura máxima de inundação de 3,20 m com duração de 175 dias, enquanto no ponto topograficamente mais elevado a inundação máxima atingida foi 0,15 m com duração de 6 dias.

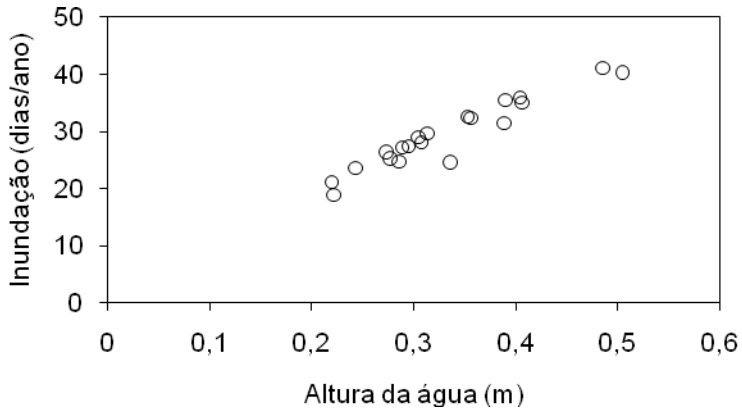


Figura 2: Altura da coluna d'água e duração da inundação em parcelas amostradas em uma floresta de várzea alta na RDS Mamirauá, Amazônia Central entre 1903 e 2006.

A população de *Ocotea cymbarum* foi sujeita a uma altura média de inundação anual de $0,44 \pm 0,27$ m com duração média de inundação de $38,47 \pm 18,49$ dias ano⁻¹. Para essa população, a altura e a duração máximas atingidas na série histórica analisada foram de $1,89 \pm 0,49$ m e $129,86 \pm 22,18$ dias. A maioria dos indivíduos (46 indivíduos ou 52%) se distribuiu em porções do relevo mais elevadas do que o MDC da população. No entanto, não foi observada diferença entre a distribuição dos indivíduos adultos ($n=69$) e jovens ($n=19$) em relação aos níveis topográficos e de inundação da área (Figura 3). Não houve correlação entre a inundação e o diâmetro dos indivíduos dessa população ($r=0,02$; $P=0,82$).

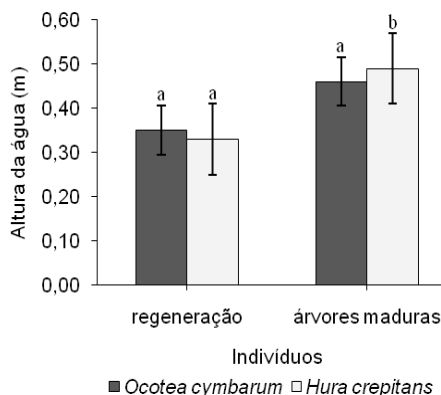


Figura 3: Relação entre a altura de inundação e as categorias de tamanho dos indivíduos de *Hura crepitans* L. e *Ocotea cymbarum* Kunth em uma floresta de várzea alta na RDS Mamirauá. Valores médios com erro padrão. Letras distintas, nas categorias de tamanho dos indivíduos de cada população, indicam diferença significativa ($P < 0,05$) dos níveis de inundação.

Para a população de *Hura crepitans* a altura média de inundação foi de $0,41 \pm 0,28$ m com duração média de $35,65 \pm 19,96$ dias ano⁻¹, sendo que a altura e a duração de inundação máxima atingidas para essa espécie foram $1,78 \pm 0,56$ m e $125,7 \pm 25,17$ dias. Considerando os valores médios de inundação e a distribuição dos indivíduos no sítio amostral, constatou-se que os indivíduos jovens se encontravam em áreas topograficamente mais elevadas do relevo do que os indivíduos adultos ($t=2,302$; $P<0,05$; Figura 3). Foi observada uma fraca correla o, porém significativa, entre a inundação e o diâmetro dos indivíduos dessa população (correla o de Pearson: $r=0,28$; $P<0,05$).

Discussão

O número encontrado de plantas jovens em rela o a árvores adultas nas popula es *Hura crepitans* e *Ocotea cymbarum*   um indício de que as plantas apresentam diferentes comportamentos regenerativos, embora ocorram em florestas em um mesmo estágio de sucessão: o clímax (Wittmann *et al.*, 2002). Embora neste estudo não se tenha efetuado a contagem e/ou o recrutamento de plântulas das espécies investigadas, na região do Paracuuba na RDSM, por exemplo, a densidade de plântulas registrada para *H. crepitans* e *O. cymbarum* foi de 1.70 plântula/m² e 0.50 plântula/m², respectivamente (Conserva, 2006). Em ambientes inundáveis, a ocorrência tanto de plântulas, de indivíduos jovens e adultos em popula es de árvores indica que as espécies estão frequentemente se regenerando, sendo que o processo regenerativo está diretamente atrelado ao estágio de sucessão da floresta, onde os estágios iniciais são caracterizados por plantas com ciclos de vida curtos e com uma elevada taxa reprodutiva, os quais conferem a essas plantas uma vantagem durante o estabelecimento sob condi es ambientais extremas (Oliveira-Wittmann *et al.*, 2007). Segundo Conserva (2006), espécies arbóreas de estágios iniciais apresentam uma alta velocidade de emergência de plântulas quando comparadas a plantas de estágios mais avançados da série sucessional, já que para essas plantas produzir um número menor de plântulas é uma estratégia importante que contribui para uma menor mortalidade de plântulas de espécies menos tolerantes que colonizam as florestas de várzea alta.

As características observadas na estrutura populacional de *Hura crepitans* e *Ocotea cymbarum* mostram que essas espécies apresentam diferentes estratégias ecológicas de crescimento e pertencem, portanto, a diferentes grupos ecológicos como definidos por Swaine & Whitmore (1988) que classificaram espécies de árvores em função da germina o de sementes e estabelecimento de plântulas em dois grupos principais: pioneiro e clímax. Assim, os maiores valores de DAP e área basal, volume e biomassa acima do solo encontrados em *H. crepitans* refletem as características ecológicas intr secas da espécie. *H. crepitans*   uma planta frequente no estrato superior de florestas de várzea alta cuja madeira é de baixa densidade, leve, com uma elevada taxa de incremento em diâmetro e um rápido crescimento em volume (Rosa, 2008), tendo frutos capsulares que explodem quando maduros e

dispersam suas sementes a uma distância de até 45 metros (Wittmann *et al.*, 2010); enquanto, *O. cymbarum* é uma planta ocasional no estrato superior e emergente de florestas de várzea alta, que apresenta madeira de alta densidade (Wittmann *et al.*, 2006b), baixas taxas de incremento diamétrico e um crescimento mais lento (Rosa, 2008).

Em florestas de várzea alta da RDS Mamirauá, indivíduos de *Hura crepitans* e de *Ocotea cymbarum* atingiram idades máximas de 195 e 122 anos, respectivamente (Rosa, 2008). As diferentes estratégias de crescimento dessas espécies, aparentemente, indicam que *H. crepitans* caracteriza uma espécie tipicamente pioneira de ciclo longo (> 100 anos) que apresenta crescimento rápido e que requer altos níveis de luz para germinar (Pianka, 1970; Swaine & Whitmore, 1988), porém com alta longevidade; enquanto *O. cymbarum* apresenta características de espécies tolerantes ao sombreamento, aquelas que apresentam uma baixa taxa de crescimento e que podem colonizar áreas com baixos níveis de luz (Pianka, 1970).

A duração da inundação e a altura da coluna de água na área investigada condizem com os níveis de inundação registrados para as florestas de várzea alta da Amazônia Central (Ayres, 1993; Junk *et al.*, 1989; Wittmann *et al.*, 2002). No entanto, se observou claramente que essa floresta de várzea alta apesar de localizada em ambientes sujeitos a uma menor intensidade de inundação em comparação a florestas de várzea baixa, apresenta ainda assim, uma amplitude de inundação bastante variável e, de certa maneira, imprevisível. Nesses ambientes, os padrões de sedimentação e de erosão são determinados pela duração e altura da inundação (Wittmann *et al.*, 2004).

Segundo Schöngart & Junk (2007) desde o ano de 1903 foram registrados 62 eventos ENSO (La Niña=29 e El Niño=33), os quais exerceram influência direta tanto na duração da fase aquática quanto na altura máxima dos níveis de água atingidos em áreas alagáveis da Amazônia Central durante os anos de ocorrência. Nos anos de ocorrência do El Niño, a inundação atinge os menores níveis, o que resulta na extensão da fase terrestre ou do período de vegetação, favorecendo o estabelecimento (Wittmann & Junk, 2003), a longevidade e oportunidade de regeneração das espécies e, ainda, o crescimento das plantas (Schöngart *et al.*, 2004, 2005).

Na população de *Hura crepitans* a diferença encontrada na posição topográfica de indivíduos jovens em relação aos adultos pode ter ocorrido em consequência da dispersão de suas sementes em diferentes períodos de inundação da área, principalmente, durante os anos de La Niña favorecendo o transporte das sementes a longas distâncias e o estabelecimento das plantas mais jovens em cotas altas de relevo. Eventos La Niña também podem ter contribuído para uma alta taxa de mortalidade de plantas localizadas em ambientes mais baixos do relevo, já que se postula que as espécies colonizadoras das florestas de várzea alta são, por sua origem, ecótipos provenientes de florestas de terra firme nas adjacências (Kubitzki, 1989) e, portanto, menos tolerantes a extremos ambientais, como uma inundação severa e duradoura. Durante esses eventos a inundação atingiu níveis máximos ocasionando um aumento do número de dias em que as plantas

ficam submersas com redução do período de vegetação e da atividade metabólica das plantas (Schöngart *et al.* 2004, 2005; Schöngart & Junk, 2007).

É provável que a dispersão de sementes pela água em diferentes períodos com inundação determine a posição topográfica de sementes, plântulas e árvores nestes ambientes (Dasmaceno-Junior *et al.*, 2005). No entanto, a capacidade das espécies em se adaptar e colonizar esses ambientes reflete a combinação de diferentes estratégias de colonização associadas aos tipos de dispersão, à morfologia das plântulas, ao investimento em crescimento inicial, à alocação de biomassa e, ainda, ao padrão de recrutamento das plântulas (Conserva 2006). Apesar de *H. crepitans* e *O. cymbarum* dispersarem suas sementes para outros sítios durante a fase aquática, o sucesso no estabelecimento dessas espécies nessas áreas pode ser diretamente influenciado por anos consecutivos de seca.

Agradecimentos

Ao convênio INPA/Max-Planck por toda estrutura e apoio logístico concedidos para a execução da pesquisa, ao CNPq pelo apoio financeiro e bolsa de estudo do primeiro autor e ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá pelo apoio financeiro e disponibilização da estrutura física para a realização de coleta no campo.

Referências bibliográficas

- AYRES, J.M. 1993. *As matas de várzea do Mamirauá*. MCT- CNPQ- Programa do trópico úmido, Sociedade Civil Mamirauá, Brasil.
- CAMPBELL, D.G.; STONE, J.L. & ROSAS Jr, A. 1992. A comparison of the phytosociology and dynamics of three (várzea) forests of known ages, Rio Juruá, Western Brazilian Amazon. *Botanical Journal of Linnean Society* 108: 213-237.
- CANNELL, M.G.R. 1984. Woody biomass of forest stands. *Forest Ecology and Management* 8: 299-312.
- CATTANIO, J.H.; ANDERSON, A.B. & CARVALHO, M.S. 2002. Floristic composition and topographic variation in a tidal floodplain forest in the Amazon Estuary. *Revista Brasileira de Botânica* 25(4): 419-430.
- CHAVE, J.; ANDALO, C.; BROWN, S.; CAIRNS, M.A.; CHAMBERS, J.Q.; EAMUS, D.; FÖLSTER, H.; FROMARD, F.; HIGUCHI, N.; KIRA, T.; LESCURE, J.-P.; NELSON, B.W.; OGAWA, H.; PUIG, H.; RIÉRA, B. & YAMAKURA, T. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* 145: 87-99.
- CONSERVA, A. dos S. 2006. *Germinação de sementes, emergência e recrutamento de plântulas de dez espécies arbóreas das Várzeas das reservas de desenvolvimento sustentável Amanã e Mamirauá, Amazônia Central*. Tese de doutorado, INPA/UFAM, Manaus, Brasil.
- DAMASCENO-JUNIOR, G.A.; SEMIR, J.; SANTOS, F.A.M. & LEITÃO-FILHO, H. F. 2005. Structure, distribution of species and inundation in a riparian forest of Rio Paraguai, Pantanal, Brazil. *Flora* 200:119–135.
- EBDON, D. 1998. *Statistics in Geography*. Basil Blackwell, Oxford.
- FERREIRA, L.V. 2000. Effects of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitat in Amazonian blackwater floodplain forest: implications for future design of protected areas. *Biodiversity and Conservation* 9:1-14.
- JUNK, W.J. & PIEDADE, M.T.F. 2005. The Amazon River Basin. In: Fraser, L. H. & Keddy, P.A. (eds.): *The World's Largest Wet Lands: Ecology and Conservation*. pp. 63-117. Published by Cambridge University Press.

- JUNK, W.J. 1980. As áreas inundáveis – Um desafio para a Limnologia. *Acta Amazonica* 10 (4): 775-795.
- JUNK, W.J. 1983a. As águas da região amazônica. In: Salati, E. (ed.): *Amazônia: Desenvolvimento, Integração e Ecologia*. pp. 44-99. Brasiliense, São Paulo.
- JUNK, W.J. 1983b. Aquatic Habitats in Amazonia. *The Environmentalist* 3(5): 24-34.
- JUNK, W.J. 1984. Ecology of the várzea floodplain of Amazonian white water rivers. In: Sioli, H. (ed.): *The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. pp. 216-243. Dr. W.J. Junk Publishers, Dordrecht.
- JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B. & SPARKS, R. 1989. The Flood pulse concept in river-floodplain systems. In: Dodge, D.P. (ed.): *Proceedings of the international Large River Symposium*, Canadian Special Publication for Fisheries and Aquatic Sciences 106:110-127.
- KUBITZKI, K. 1989. The ecogeographical differentiation of Amazonian inundation forests. *Plant Systematics and Evolution* 162: 285–304.
- MELACK, J.M. & HESS, L.L. 2010. Remote sensing of distribution and extent of wetlands in the Amazon Basin. In: Junk, W.J.; Piedade, M.T.F.; Wittmann, F.; Schongart, J. & Parolin, P. (eds.): *Amazon Floodplain Forest: Ecophysiology, Biodiversity and Sustainable Management*. Ecological Studies. pp.42-58. Ecological Studies. Heidelberg: Springer Verlag.
- OLIVEIRA-WITTMANN, A.; PIEDADE, M.T.F.; PAROLIN, P. & WITTMANN, F. 2007. Germination in four low-varzea tree species of Central Amazonia. *Aquatic Botany* 86: 197–203.
- PIANKA, E.R. 1970. On r- and K-selection. *Nature* 104: 592–597.
- PIEPADE, M.T.F.; WORBES, M. & JUNK, W.J. 2001. Geo-ecological controls on elemental fluxes in communities of higher plants in Amazonian floodplains. In: M.E. McClain; R.L. Victoria & J.E. Richey (eds.): *The Biogeochemistry of the Amazon Basin*. pp. 209-234. Oxford University Press, New York.
- QUEIROZ, H.L. 2005. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. *Estudos avançados* 19 (54):183-203.
- ROSA, S.A. 2008. *Modelos de crescimento de quatro espécies madeireiras de Floresta de Várzea da Amazônia Central por meio de métodos dendrocronológicos*. Dissertação de mestrado, INPA/UFAM, Manaus, Brasil.
- SCHÖNGART, J. & JUNK, W.J. 2007. Forecasting the flood-pulse in Central Amazonia by ENSO-indices. *Journal of Hydrology* 335: 124–132.
- SCHÖNGART, J.; PIEDADE, M.T.F.; WITTMANN, F.; JUNK, W.J. & WORBES, M. 2005. Wood growth patterns of *Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth. (Fabaceae) in Amazonian black-water and white-water floodplain forests. *Oecologia* 145: 454–461.
- SCHÖNGART, J., JUNK, W.J., PIEDADE, M.T.F., AYRES, J.M., HÜTTERMANN, A. & WORBES, M. 2004. Teleconnection between tree growth in the Amazonian floodplains and the El Niño–Southern Oscillation effect. *Global Change Biology* 10: 683–692.
- SIOLI, H. 1991. *Amazônia: Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais*. 3ª Edição. Vozes, Petrópolis.
- SWAINE, M.D. & WHITMORE, T.C. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio* 75: 81-86.
- TERBORGH, J. & ANDRESEN, E. 1998. The composition of Amazonian forests: patterns at local and regional scales. *Journal of Tropical Ecology* 14:645–664.
- WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; BRITO, J.M. de; OLIVEIRA-WITTMANN, A.; PIEDADE, M.T.F.; PAROLIN, P.; JUNK, W.J. & GUILLAUMET, J.L. 2010. *Manual de árvores de várzea da Amazônia Central: taxonomia, ecologia e uso*. Editora INPA, Manaus.
- WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; MONTERO, J.C.; MOTZER, T.; JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F.; QUEIROZ, H.L. & WORBES, M. 2006a. Tree species composition and diversity gradients in white-water forests across the Amazon Basin. *Journal of Biogeography* 33 (8):1334–1347.

WITTMANN, F.; SCHÖNGART, J.; PAROLIN, P.; WORBES, M.; PIEDADE, M.T.F. & JUNK, W.J. 2006b. Wood specific gravity of trees in Amazonian white-water forests in relation to flooding. *IAWA Journal* 27 (3): 255-268.

WITTMANN, F.; JUNK, W.J. & PIEDADE, M.T.F. 2004. The várzea forests in Amazonia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. *Forest Ecology and Management* 196: 199–212.

WITTMANN, F. & JUNK, W.J. 2003. Sapling communities in Amazonian white-water forests. *Journal of Biogeography* 30 (10): 1533-1544.

WITTMANN, F.; ANHUF, D. & JUNK, W.J., 2002. Tree species distribution and community structure of central Amazonian várzea forests by remote sensing techniques. *Journal Tropical Ecology* 18:805–820.

WORBES, M.; KLINGE, H.; REVILLA, J.D. & MARTIUS, C. 1992. On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of varzea forests in Central Amazonia. *Journal of Vegetation Science* 3:553-564.

WORBES, M.; PIEDADE, M.T.F. & SCHÖNGART, J. 2001. Holzwirtschaft im Mamirauá-Projekt zur nachhaltigen Entwicklung einer Region im Überschwemmungsbereich des Amazonas. *Forstarchiv* 72:188–200.

PERDA DE FUNÇÕES ECOLÓGICAS EM FLORESTAS DE ENCOSTA DE ANGRA DOS REIS, RJ

Rogério Ribeiro de Oliveira¹
Joana Stingel Fraga²
Gabriel Paes da Silva Sales¹
Ana Luiza Coelho Netto²

Abstract

Landslides occur on slopes of Serra do Mar with relatively frequent intervals. In early 2010 several landslides occurred with many fatalities in the city of Angra dos Reis, RJ. This study evaluates the condition of forests located on the slopes surrounding that city. Evaluations were made by means off track transects. As a way of comparison to these we studied a tract of primary forest. The main characteristic of disturbed forests on the slopes of Angra dos Reis was reduction of the basal area and density, an increase on the percentage of standing dead trunks and dead wood over the soil as well. In a general way, these forests with altered ecological functions have susceptibility to new landslides in heavy rainfall events.

Key-words: slope landslides, Atlantic Forest, environmental services, slope vegetation

Resumo

Os desabamentos em encostas florestadas acontecem com periodicidade relativamente frequente em áreas da Serra do Mar. No início de 2010 ocorreram inúmeros desabamentos com dezenas de vítimas fatais no município de Angra dos Reis, RJ. O presente trabalho avalia a condição das florestas localizadas nas encostas do entorno da cidade. As avaliações foram feitas por meio de transectos de faixa. Como forma de comparação com estas foi inventariado outro trecho de floresta com características primárias. A principal característica das florestas alteradas das encostas de Angra dos Reis foi a redução da área basal e da densidade e o aumento da porcentagem de troncos mortos em pé e madeira morta sobre o solo. De uma maneira geral trata-se de florestas com funções ecológicas alteradas, com susceptibilidade a novos desabamentos em eventos de chuvas fortes.

Palavras-chave: escorregamentos de encostas, floresta atlântica, serviços ambientais, vegetação de encostas

Introdução

As áreas urbanizadas representam atualmente uma situação extrema do espectro dos ambientes modificados pelo homem. Apesar das elevadas taxas de crescimento dessas áreas em todo o planeta, a ecologia urbana tem

¹ Departamento de Geografia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rua Marquês de S. Vicente, 225. CEP 22 453-900. Rio de Janeiro RJ. Autor para correspondência: rro@puc-rio.br

² Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

recebido relativamente pouca atenção dos que se dedicam aos estudos da conservação das paisagens florestais urbanas (Miller e Hobbs, 2002; Gartin *et al.*, 2010). Em parte isso pode ser atribuído ao foco tradicional das pesquisas em ecossistemas ditos “naturais” (Fazey *et al.*, 2005).

Em contraposição a esse foco, o reconhecimento dos chamados “serviços ambientais” ou funções ecológicas dos ecossistemas tem se ampliado consideravelmente sob a forma de substancial literatura sobre o assunto (Sekercioglu, 2010). A valoração dos serviços prestados pelos ecossistemas não constitui um fim em si mesmo, mas é o primeiro passo para a integração dessas funções com as políticas públicas, garantindo assim a conservação dos ecossistemas e suas funções (Daily *et al.*, 2009). O solo é responsável por diversas funções ecológicas relevantes para o funcionamento dos ecossistemas e particularmente para a estabilidade de encostas. Dentre essas funções ecológicas, destaca-se, para o caso de encostas florestadas, o suporte físico para a vegetação, o controle do ciclo hidrológico e da erosão (Daily, 1997). Geralmente a instabilidade de encostas sob influência das malhas urbanas se deve à ação isolada ou em conjunto dos seguintes fatores: a) ocupação das encostas e remoção da cobertura vegetal; b) a ocorrência de incêndios; c) lançamento e concentração de águas servidas; d) vazamentos na rede de abastecimento, esgoto e presença de fossas; e) execução de cortes com geometria inadequada (altura e inclinação); f) lançamento de entulhos e lixo nas encostas e g) ocupação desordenada de encostas. Estes fatores explicam boa parte dos acidentes, mas não a sua totalidade. No entanto, todos eles representam uma ruptura ou alteração de funções ecológicas relevantes para estabilidade dos ecossistemas.

O uso do solo nas imediações de locais onde ocorreram desabamentos de encostas é significativamente determinante em relação ao risco de novas ocorrências. Isso porque eventos pretéritos indicam áreas já propensas a instabilidades, de acordo com seus condicionantes geológico-geomorfológicos, aumentando assim a importância das florestas na regulação do ciclo hidrológico e no reforço e estabilidade das encostas pelos sistemas radiculares. Dessa forma, a presença de gramíneas nestas áreas alteradas deve ser considerada tanto no que se refere ao seu papel no virtual impedimento da volta da vegetação florestal (Aide *et al.*, 1995) quanto à sua funcionalidade hidrológica (Fernandes *et al.*, 2006). Por outro lado, a resposta da vegetação florestal aos distúrbios depende também de outros fatores, como sua natureza, intensidade e mecanismos locais bióticos, como a dispersão ou a predação (Myster *et al.*, 1997). Em termos geomorfológicos, faz parte da dinâmica do relevo a sua acomodação devido a causas intrínsecas, particularmente nos chamados eventos catastróficos. Neles se dá o ajuste do relevo a condições instáveis ligadas a falhamentos, massas de sedimento não consolidadas e fraturas. No caso dos desastres resultantes de deslizamentos induzidos por chuvas extremas, Fell *et al.* (2008) apontam que a vulnerabilidade pode ser quantificada pelo grau de perda de um dado elemento ou grupo de elementos dentro da área afetada pelo deslizamento, podendo ser expressa numa escala de zero (sem perda) até um (perda total). Embora os autores exemplifiquem a

quantificação das perdas pelo valor da propriedade danificada, ou pela probabilidade de perdas de vidas humanas, sabe-se que nem todas as perdas relevantes à dinâmica funcional dos ecossistemas atingidos pelo desastre são passíveis de quantificação, pelo menos de forma direta, uma vez que podem provocar situações diversas decorrentes da desestabilização de variáveis condicionantes do sistema.

Constitui senso comum que o revestimento do solo por florestas seja um fator fundamental na estabilidade das encostas. No entanto, mesmo em vertentes revestidas por florestas conservadas, os desabamentos podem ser deflagrados sem a existência direta dos fatores humanos acima citados. Este é o caso dos eventos verificados no início de 2010 na enseada de Bananal, em Angra dos Reis, ou em 2011, como visto numa parte dos casos da região serrana do Estado do Rio de Janeiro.

Por outro lado, o assim chamado “revestimento florestal” comporta um sem-número de situações intermediárias, em que distintas manifestações ecológicas podem ocorrer. Assim, não se pode considerar a Mata Atlântica como uma paisagem única, com idênticas propriedades geotécnicas. Nas condições das encostas da Região Sudeste, a variabilidade de composição e de processos ecológicos é grande. De acordo com Robert e Moravie (2003), as variações na topografia (declividade, orientação da encosta e elevação) constituem os principais fatores geradores da heterogeneidade estrutural na floresta. Além disso, o estágio sucessional reflete-se diretamente na taxa de substituição de indivíduos arbóreos. Segundo Clark (1990), o regime de distúrbio de uma floresta nada mais é que o padrão no qual os indivíduos da comunidade morrem. Assim, a taxa de mortalidade de árvores adultas pode ser avaliada por meio de contagem de árvores mortas em pé em relação aos troncos vivos. Estágios pioneiros e secundários iniciais ou florestas alteradas apresentam um percentual significativamente mais elevado de árvores mortas em pé (Oliveira, 2002). De forma semelhante, Pedrosa *et al.* (2005) mostraram que existe um aumento consistente da madeira morta estocada sobre o solo em florestas alteradas, o que forneceria combustível em caso de incêndio florestal.

Além dos fatores naturais, outros de caráter menos evidente, como usos anteriores, ocorrência pretérita de incêndios, derrubada seletiva, existência de trilhas, presença de roças, captações d'água e o estágio sucessional podem alterar significativamente a condição da estabilidade das encostas frente aos eventos pluviométricos intensos. Geralmente à distância, tais eventos não podem ser percebidos e a aparência pujante da floresta contribui para escamotear situações de risco potencialmente deflagradoras de instabilidade de encostas. Trata-se, portanto, de situações dificilmente detectadas por técnicas de sensoriamento remoto, demandando estudos de campo, com o uso de metodologias específicas para este fim.

Como visto, os deslizamentos de encostas constituem um fenômeno natural de modelagem do relevo e estão presentes em qualquer paisagem que tenha relevo e características propícias para a formação do fenômeno. Ele se torna um impacto ambiental urbano no momento em que o homem ocupa áreas

onde podem ocorrer estes processos. Avaliando a tipologia de danos que se seguem à perda de cobertura florestal e de solos, Coelho Netto (1999) destaca: a) a exposição de solos remanescentes nas cicatrizes de deslizamentos em encostas íngremes, e sujeitos a altas taxas de erosão superficial, mesmo durante chuvas de intensidade moderada; b) a propagação da degradação do ecossistema florestal adjacente às cicatrizes de deslizamentos por “efeitos de borda”, ou seja, por alterações dos elementos climáticos no entorno das clareiras, e c) a degradação e as perdas de árvores no entorno das cicatrizes de deslizamentos, por quedas ou morte, acarretando na perda de resistência ao cisalhamento pelo apodrecimento das raízes. Vale ressaltar que, além de as faixas de bordas das cicatrizes de deslizamentos se tornarem mais suscetíveis a novos deslizamentos (Cruz, 2001), o aumento das taxas de erosão no interior destas cicatrizes tende a transferir maiores cargas de sedimentos para os canais fluviais durante as chuvas (Negreiros e Coelho Netto, 2009).

Os atuais remanescentes florestais se concentram nos domínios montanhosos das regiões sudeste e sul, e se encontram em diferentes estágios de sucessão vegetal e estados de conservação. Nestes domínios montanhosos também se concentraram os deslizamentos que causaram desastres históricos durante o século XX, assim como os mais recentes do século XXI, atingindo diversas localidades, no município de Santos, São Paulo, em março de 1928, 1947 e 1956; nos maciços costeiros da região metropolitana do Rio de Janeiro e serras adjacentes, em janeiro de 1966 e fevereiro de 1967, 1988 e 1996; na serra das Araras, no Estado do Rio de Janeiro, em janeiro de 1967; na serra de Caraguatatuba, no Estado de São Paulo, em fevereiro de 1967; no município de Tubarão, Estado de Santa Catarina, em março de 1974; na região da serra dos Órgãos, no Estado do Rio de Janeiro, em dezembro de 1981; nos municípios de Timbé do Sul e Alto Feliz, nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em dezembro de 1995 e 2000, respectivamente; na cidade de Blumenau, no Estado de Santa Catarina, em 2008. Em abril de 2010, a cidade do Rio de Janeiro assistiu novamente aos deslizamentos no Maciço da Tijuca, e também na cidade de Niterói, ambas atingidas na área urbana formal e informal. Dentre os eventos registrados na história recente do país, o evento ocorrido na região serrana do Estado do Rio de Janeiro, entre os dias 11 e 12 de janeiro de 2011, foi o que atingiu a maior extensão e magnitude catastrófica não só no Estado, como no país. No município de Angra dos Reis, na virada de 2009 para 2010, as tragédias ligadas aos deslizamentos nas encostas ocorreram tanto no continente (Morro da Carioca), quanto na Ilha Grande (enseada do Bananal).

Uma floresta urbana está submetida a elementos tensores distintos daqueles que operam em áreas localizadas longe de fontes de impactos. Dentro deste quadro, o presente trabalho tem como objetivo investigar as condições ecológicas das florestas do município de Angra dos Reis no que se refere à identificação e caracterização de indicadores de perda das funções ecológicas ligadas à estabilidade de encostas. Esses indicadores se relacionam diretamente com a hidrologia de encosta, uma vez que as florestas

possuem importante papel regulador da ciclagem das precipitações e a estabilização dos solos e blocos rochosos.

Procedimentos metodológicos:

A partir de imagens de satélite e de sobrevôo de helicóptero foram escolhidas áreas nas encostas no município de Angra dos Reis com características prioritárias para a realização de inventários de campo. Estas se localizam nas florestas acima de áreas habitadas, sendo este o principal parâmetro de escolha, uma vez que constituem áreas de risco e de maior influência de alteração antrópica no ecossistema. Os inventários foram feitos em duas escalas: uma, mais ampla, onde foi percorrida praticamente toda a encosta florestada a montante da sede do município e outra, em encostas escolhidas em função da proximidade de favelas. Os indicadores de perda de funções ecológicas foram definidos para o caso específico de Angra dos Reis nas seguintes categorias:

Tabela 1: Indicadores de distúrbios em funções ecológicas das florestas urbanas de Angra dos Reis (RJ) considerados no presente trabalho.

indicadores	descritores
de distúrbios naturais	Porcentagem de troncos mortos em pé; volume de madeira morta sobre o solo, área basal e densidade.
de distúrbios antrópicos	Presença de lixo nas encostas, captação irregular de água, desmatamento a montante, corte seletivo de madeira, presença de espécies invasoras, ocorrência de incêndios anteriores.

Para uma avaliação preliminar em relação aos indicadores de perdas de funções ecológicas foram realizados inventários de campo por meio de transectos em faixa de forma a permitir avaliar os elementos acima listados. Três deles foram feitos na sede do município de Angra dos Reis em florestas alteradas de encosta (Morro da Glória, Sapinhatuba I e Sapinhatuba II). De acordo com inventários prévios, essas três áreas foram consideradas representativas das florestas urbanas do município. Como forma de comparação foi feito um transecto no distrito de Abraão (localizado na Ilha Grande, Angra dos Reis) que corresponde a uma floresta de desenvolvimento máximo, o clímax local (Figura 1). Em cada área foi amostrada uma faixa de 10 m de largura com o comprimento de 200 m (Moro & Martins, 2011), totalizando 0,2 ha por área. Esse tamanho foi considerado adequado em função das variáveis selecionadas para estudo, que excluam a riqueza de espécies. Os dados obtidos foram: a presença de árvores mortas em pé e o volume de galhos e troncos tombados ao solo. A avaliação do volume de madeira caída sobre o solo foi realizada na área amostral de 0,2 ha, sendo medido o diâmetro e comprimento de todos os galhos a partir de 10 cm de diâmetro. Como forma de caracterizar a estrutura de cada área foi determinada a densidade e a área basal, utilizando-se como critério de inclusão 5 cm de DAP (diâmetro à altura do peito). As fórmulas para cálculo destes parâmetros foram obtidas em Moro & Martins (2011). O reconhecimento das espécies indicadoras de estágios sucessionais foi feito em campo e/ou por coleta e consulta a herbário, de acordo com as técnicas usuais.

Resultados e Discussão

De maneira geral, as encostas percorridas na sede do município de Angra dos Reis apresentam um somatório de condições geocológicas bastante suscetíveis à ocorrência de novos deslizamentos, a saber:

a) a floresta de encosta, onde existente, apresenta evidências de degradação com seus mecanismos de sustentabilidade comprometidos pela disseminação de espécies heliófilas, como bananeiras (figura 2). Gramíneas exóticas, como o colonião (*Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs) aparecem em suas bordas e nas clareiras das encostas, o que favorece a ocupação e a propagação de incêndios, assim como descontinuidades hidráulicas em subsuperfície;

b) nos trechos mais conservados é constante a presença de exemplares mortos em pé e de expressivo volume de madeira morta. Como se verá a seguir trata-se de um estoque de combustível para incêndios florestais, além de gerarem conseqüências hidrológicas pontuais;

c) a presença de blocos rochosos é um determinante geomorfológico na maioria das encostas do município. Esta condição de susceptibilidade transforma a maior parte a jusante das encostas do município em áreas de risco. Esta condição se potencializa com o aumento de declividade das encostas e a ausência de raízes arbóreas profundas, que promovem a fixação destes blocos;

d) as intervenções feitas a montante com referência aos fluxos d'água (lançamento de esgoto) e calhas mal dimensionadas constituem elementos potencialmente catalisadores de deslizamentos, principalmente se associados. A figura 3 mostra a presença de canos de esgoto e de abastecimento de água localizados no nicho de arrancamento (o ponto mais elevado) do desabamento ocorrido no Morro da Carioca em janeiro de 2010.

e) a captação e adução de água potável proveniente das encostas feita pela ocupação informal ensejam abertura de trilhas que alteram o escoamento natural das águas de chuva. Além disso, trata-se de canalizações provisórias que provocam vazamentos pontuais e permanentes em diversos pontos da encosta. A figura 4 mostra captações de água feitas a partir de mangueiras improvisadas;

f) o lixo é espalhado por ação de águas de chuva para áreas distantes de sua origem. Observou-se ao longo do trabalho de campo a presença de lixo antigo (como velhos discos compactos da década de 60) em plena floresta, distante em mais de 200 m do provável local de depósito. Em função do declive, esses resíduos vêm percolando lentamente a encosta, alterando os fluxos superficiais e subsuperficiais de água.

Assim, o conjunto desses fatores torna as encostas analisadas altamente suscetíveis a novos deslizamentos. Além dessas condições pontuais, a maioria das encostas estudadas encaixa-se nos critérios propostos por Fell *et al.* (2008) ligados à suscetibilidade a desabamentos, como histórico de ocorrências, condicionantes geomorfológicos, alterações no manto florestal e declividade.

Por outro lado, a variabilidade da estrutura da vegetação constituiu o traço mais marcante das encostas estudadas. Face à utilização pretérita e presente das áreas circunvizinhas à floresta, muitas situações são encontráveis, desde áreas relativamente mais conservadas até aquelas em situação de evidente degradação. Em muitos pontos, a floresta de encosta não representa o ponto final da ocupação urbana. A mesma pode estar circunscrita por ocupações, tanto a montante quanto a jusante. De maneira geral as florestas recobrem as encostas íngremes e, muito comumente encontram-se situadas em rampas de colúvio com blocos rochosos. Em termos sucessionais, a floresta apresenta-se em sua grande maioria em estágio inicial ou médio. No entanto, podem ser encontrados exemplares de estágios mais maduros ou climáticos. Dado o seu porte e/ou raridade, é de se esperar que se trate de exemplares antigos ou remanescentes. Os principais exemplos são: *Couepia schottii* Fritsch; *Parinari excelsa* Sabine; *Pausandra megalophylla* Müll. Arg.; *Ocotea teleiandra* (Meisn.) Mez; *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze, *Rustia formosa* (Cham. & Schtdl.) Klotzsch e *Chrysophyllum imperiale* (Linden ex K. Koch & Fintelm.) Benth. & Hook., que ocorrem de forma isolada nas encostas do município. No extremo oposto encontramos espécies muito comuns e características de estágios iniciais ou médios da sucessão como *Trema micrantha* (L.) Blume), *Citharexylum myrianthum* Cham., *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn., *Casearia sylvestris* Sw. e *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. As bordas da floresta são dominadas pelo capim colônio (*Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs) e *Gleichenia* sp.

A tabela 2 apresenta os dados relativos à área basal e dados indiretos relativos à mortalidade de árvores nas áreas estudadas.

Tabela 2: Características estruturais da vegetação em encostas de Angra dos Reis, RJ.

local	área basal (m ² .ha ⁻¹)	densidade (ind. ha ⁻¹)	% árvores mortas	madeira morta sobre o solo (m ³ . ha ⁻¹)
Sapinhatuba I	11,4	860	7,0	16,8
Sapinhatuba II	26,5	1.180	13,3	31,6
Morro da Glória	22,1	780	9,1	32,2
Ilha Grande	57,9	1.996	1,5	13,2

Considerada como um parâmetro que se correlaciona com a biomassa viva acima do solo, a área basal constitui um parâmetro confiável e de fácil obtenção. Os valores encontrados apresentaram uma grande variabilidade entre os sítios em estudo. Evidenciou-se um grande desvio do valor obtido para a área de clímax local (Ilha Grande) em relação às demais áreas, variando entre 2,2 e 5,1 vezes. De acordo com Runkle (1981) são esperados valores menores de área basal em áreas com distúrbio recente, tendendo a aumentar em estágios de regeneração mais avançados. A densidade também evidenciou diferenças entre as áreas urbanas e a Ilha Grande. Os valores obtidos para esta floresta são compatíveis com outras áreas climáticas do Sudeste Brasileiro (Oliveira, 2002). Assim, conclui-se que o valor de biomassa (representada pela área basal) constitui um relevante diferencial das florestas urbanas de Angra dos Reis.

Finalmente há que se destacar que outro diferencial entre as populações estudadas diz respeito ao percentual de árvores mortas. Kurtz e Araújo (2000) encontraram valor semelhante em área climática em Guapimirim, 1,3% de árvores mortas em pé. Já Pessoa *et al.* (1997) encontraram uma porcentagem de árvores mortas em pé em floresta de 30 anos em Macaé de Cima (RJ) de 10,5%. A relativamente elevada porcentagem de indivíduos arbóreos mortos em pé pode ser explicada segundo Budowski (1965). A expectativa de vida das espécies dominantes no estágio pioneiro é de um a três anos, aumentando para 10 a 25 no estágio secundário inicial, para 40 a 100 anos no estágio secundário tardio, podendo atingir de 100 a 1.000 ou mais anos no clímax. Essa diferença nos ciclos de vida das espécies de acordo com o seu estágio é relacionada ao estoque de madeira morta sobre o solo e explica em parte os valores encontrados.

No ciclo hidrológico sobre sistemas montanhosos o papel da vegetação é crítico, tanto no que se refere à sua biomassa aérea (folhas, galhos e troncos que interceptam, amortecem e redistribuem a chuva) como na subterrânea. As raízes estruturam e “ancoram” os solos íngremes, além de distribuírem a água no solo, constituindo caminhos preferenciais de percolação e contribuindo para a recarga do lençol freático (Negreiros *et al.*, 2009). Essas funções podem ser severamente alteradas na medida em que a estrutura da floresta perde suas características originais em decorrência da degradação do sistema florestal.

A redução da interceptação da chuva deve ser significativa, na medida em que os parâmetros aqui medidos (como densidade e área basal) evidenciam baixos valores nas florestas de encostas da sede do município. Por outro lado, a existência de um percentual elevado de árvores mortas em pé (superior a 7% nas três áreas urbanas) pressupõe que os respectivos sistemas radiculares não apenas encontram-se mortos, como também têm comprometida a ação de ancoramento do solo. O valor encontrado na floresta climática (1,5%) se distanciou consideravelmente das demais áreas. Em relação a florestas mais conservadas, a qualidade das raízes em relação a essa função também pode ser relativizada. Em muitos casos de degradação das florestas, a alocação de biomassa nos ecossistemas é modificada, sendo favorecidas espécies com lenho de menor densidade e biomassa de menor proporção em relação à de sistemas mais maduros ou climáticos. Assim, é de se esperar que em sistemas menos avançados sucessionalmente a resistência das raízes à tração e ao cisalhamento seja inferior à dos sistemas climáticos.

No que se refere ao papel da biomassa subterrânea na funcionalidade hidrológica do sistema, a heterogeneidade e profundidade das raízes arbóreas em áreas mais conservadas promovem melhor distribuição hídrica ao longo do perfil do solo do que em áreas nas quais predominam gramíneas, espécies arbustivas ou arbóreas com raízes abundantes e pouco profundas. Nestas, a água infiltrada tende a se acumular em subsuperfície, logo abaixo da zona de enraizamento. Com a saturação do solo em eventos de chuvas intensas, a estabilidade dos solos superficiais é rompida, podendo levar a deslizamentos por descontinuidade hidráulica (Coelho Netto, 1999). Há ainda outro ponto em relação à porcentagem de árvores mortas: estas favorecem a entrada pontual

de fluxos d'água nas cavidades que permanecem após a decomposição das raízes. Finalmente o estoque relativamente elevado de madeira morta sobre o solo das áreas urbanas pode funcionar como combustível em caso de incêndio florestal.

O fato de as florestas do município de Angra dos Reis se encontrarem sob forte pressão demográfica intensifica o uso da água pelas populações menos favorecidas. A falta de um abastecimento centralizado de água leva à necessidade de improvisações. De fato, praticamente todas as florestas percorridas apresentam um sem-número de soluções improvisadas para a adução de água para as comunidades próximas. Constantemente sujeitas a vazamentos, estas canalizações interferem no encharcamento do solo e nas condições de umidade antecedente, favorecendo a ruptura do mesmo em casos de chuvas intensas.

Apesar dos deslizamentos de encostas constituírem um fenômeno natural de modelagem do relevo em sistemas montanhosos, por suas características geológico-geomorfológicas associadas ao regime climático das regiões tropicais, as florestas possuem funções hidrológicas relevantes na minimização dessa tendência. A perda de funções ecológicas pelos distúrbios diretos e indiretos acima citados, em conjunção com a grande presença de blocos rochosos, áreas de declividade acentuada e a tendência climática da área a eventos pluviométricos intensos, demonstram a importância que deve ser dada à conservação desses ecossistemas, uma vez que florestas em estágios sucessionais iniciais e médios não apresentam a mesma função no que se refere à estabilidade das encostas.

Conclusões

Além das funções de caráter geotécnico, onde a vegetação por meio das raízes estrutura e ancora os solos íngremes, as florestas urbanas também apresentam relevante importância a respeito dos chamados serviços ambientais ou funções ecológicas, como amenização do clima, fixação de carbono, produção de água pelas nascentes, estabilidade de encostas, redução da chuva e interceptação de poluentes presentes no ar atmosférico ao passar pelas copas das árvores, assim como o conforto ambiental. Além dessa importância local, cabe às florestas urbanas um destacado papel no que se refere às mudanças climáticas em escala global. A conservação dos fragmentos florestais inseridos em contextos urbanos deve ser avaliada de forma constante, interdisciplinar e participativa. A floresta se expressa não só pelo que a ciência nela encontra, mas também pelo uso, direto ou indireto, que o homem faz e que permite uma pluralidade de olhares e valorizações.

A questão da segurança das encostas é assunto que perpassa os condicionantes políticos e administrativos. Neste sentido, o mapeamento e a gestão das áreas de risco colocam-se como a questão mais imperiosa. Da mesma forma, a realocação da população para regiões mais seguras e o controle da expansão de moradias em encostas que apresentam riscos de deslizamentos são assuntos prementes na vida da cidade. O cuidado com as encostas e suas florestas constitui uma condição *sine qua non* para a vida da

cidade de Angra dos Reis. As desigualdades sociais também atuam fortemente na definição e manutenção das áreas de risco. As favelas que ocupam a maioria das encostas da sede do município são a expressão de políticas desencontradas e voltadas para interesses privados. Os esforços para a restauração florestal, seja na esfera nacional, regional ou local, são tarefas longas e continuadas, sendo necessárias muitas décadas, recursos, vontade política, trabalho e pessoal comprometido.

Referências bibliográficas

- AIDE, T.M.; ZIMMERMAN, J.K.; HERRERA, L.; ROSARIO, M. & SERRANO, M. 1995. Forest recovery in abandoned tropical pastures in Puerto Rico. *Forest Ecology and Management* 77: 77–86.
- BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical American Rain Forest trees in the light of successional process. *Turrialba* 15: 40-45.
- CLARK, D.B. 1990. The role of disturbance in the regeneration of neotropical moist forests. In: BAWA, K.S. & HADLEY, M. (eds.). *Reproductive ecology of tropical forest plants*. Paris, UNESCO, p. 291-315.
- COELHO NETTO, A.L. 1999. Catastrophic Landscape Evolution in a Humid Region (SE Brazil): inheritances from tectonic, climatic and land use induced changes. *Geografia Física e Dinamica Quaternaria* 3: 21-48.
- CRUZ, E. 2001. *Reativação erosiva e revegetação em cicatrizes de movimentos de massa: Estação Experimental da Cicatriz do Pico do Papagaio / Maciço da Tijuca, RJ*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Geografia).
- DAILY, G.C. 1997. *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Washington, Island Press.
- DAILY, G. C., POLASKY, S., GOLDSTEIN, J. 2009. Ecosystem services in decision-making: time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 21–28.
- FAZEY, I., FISCHER, J. & LINDENMAYER, D.B. 2005. What do conservation biologists publish? *Biological Conservation* 124: 63–73.
- FELL, R., COROMINAS, J. BONNARD, C., CASCINI, L., LEROI, E. & SAVAGE, W.Z. 2008. Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning. *Engineering Geology* 102: 85–98.
- FERNANDES, M.C.; AVELAR, A.S. & COELHO NETTO, A.L. 2006. Domínios Geo-hidroecológicos do Maciço da Tijuca/RJ. *Anuário do Instituto de Geociências* 29 (2): 122-148.
- GARTIN, M., CRONA, B., WUTICH, A. WESTERHOFF, P. 2010. Urban Ethnohydrology: Cultural Knowledge of Water Quality and Water Management in a Desert City. *Ecology and Society* 15: 36-48. Disponível em :<http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art36>. Acesso em 20 fev. 2012.
- KURTZ, B.C.; ARAÚJO, D.S.D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguesia* 51: 69-111.
- MILLER, J. R. & HOBBS, R. J. 2002. Conservation where people live and work. *Conservation Biology* 16 330–337.
- MYSTER, R.W.; MATTHEW, J.R.; & LARSEN, C. 1997. Predicting landslide vegetation in patches on landscape gradients in Puerto Rico. *Landscape Ecology* 12: 299-307.
- NEGREIROS, A.B. ; COELHO-NETTO, A.L. 2009. Reabilitação Funcional de Clareira de Deslizamento em Encosta Íngreme no Domínio da Floresta Atlântica, Rio de Janeiro (RJ). *Revista Brasileira de Geomorfologia* 10: 85-93.
- MORO, F.M. & MARTINS, F.R. 2011. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: FELFILI, J.M., EISENLOHR, P.J., MELO, M.M.R.F., ANDRADE, L.A. & NETO, J.A.A.M. *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso*. Viçosa, Ed. UFV: 213 - 230.

OLIVEIRA, R.R. 2002. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ. *Rodriguesia* 53 (82): 33-58.

PEDROSA, R.P.F.; MONTEZUMA, R.C.M.; SANTOS, R.L. ; OLIVEIRA, R.R. 2005. Estrutura da paisagem da Mata Atlântica em áreas alteradas por incêndios florestais. In: OLIVEIRA, R.R. (Org.) *As marcas do homem na floresta: História Ambiental de um trecho urbano de Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio: 183-206. Disponível em http://www.editora.vrc.puc-rio.br/marcas_homem.html. Acesso em 19 mar. 2012.

PESSOA, S.V.A.; GUEDES-BRUNI, R.R.; KURTZ, B.C. 1997. Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho secundário de Floresta Montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H.C.de: GUEDES-BRUNI, R.R.. (Org.). *Serra de Macaé de Cima: Diversidade florística e Conservação em Mata Atlântica*. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro: 147-168.

ROBERT, A. & MORAVIE, M.A. 2003. Topographic variation and stand heterogeneity in a wet evergreen forest of India. *Journal of Tropical Ecology* 19: 697-707.

RUNKLE, J.R. 1981. Gap regeneration in some old-growth forest of the eastern United States. *Ecology* 62: 1041-1051.

SEKERCIOGLU, C.H. 2010. Ecosystem functions and services. In: SODHI, N.S and EHRLICH, P.R. (eds.) *Conservation Biology for All*. Oxford: Oxford University Press, p. 45-67. Disponível em: <http://ukcatalogue.oup.com/product/9780199554249.do>. Acesso em 19 mar. 2012.

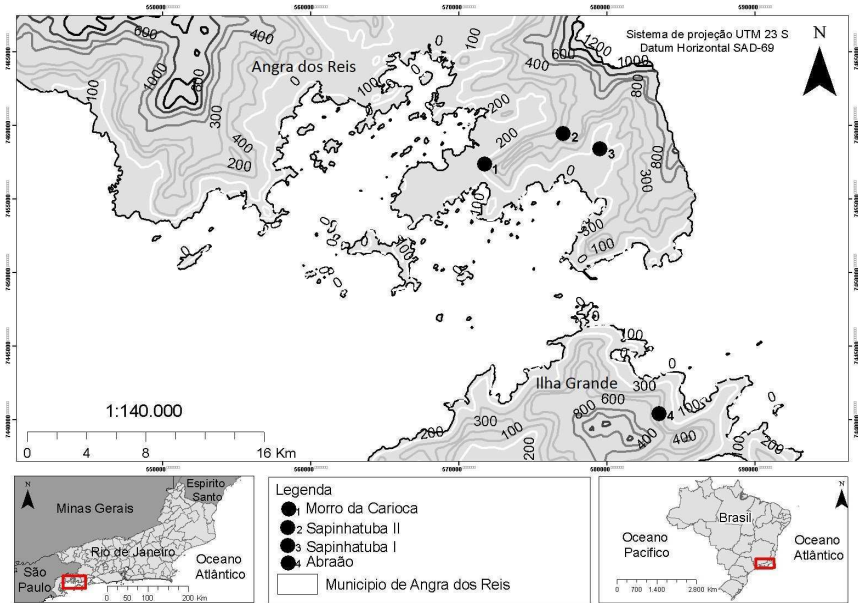


Figura 1: localização das áreas de estudo na sede do município de Angra dos Reis (RJ) (áreas 1, 2 e 3, ao norte) e na Ilha Grande (parcela 4, ao sul).



Figura 2: Ocorrência de bananeiras e gramíneas na alta encosta em Angra dos Reis, RJ.



Figura 3: Cabeceira do desmoronamento da encosta do Morro da Carioca, Angra dos Reis, RJ.



Figura 4: Sistemas improvisados de captação de água nas encostas de Angra dos Reis, RJ.

CATÁLOGO DAS BRIÓFITAS (ANTÓCEROS, HEPÁTICAS E MUSGOS) DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Olga Yano¹

Abstract

Checklist of Bryophytes (hornworts, liverworts and mosses) of Espírito Santo State, Brazil. A checklist of the bryophytes from the State of Espírito Santo, Brazil, based on literature records is presented. For each record the geographic distribution in Brazil and in the cities and localities in Espírito Santo State were added. Currently are recorded 531 taxa in 219 genera and 81 families have been referred for this State. Anthocerotophyta is represented by three taxa belonging to three genera and two families; Marchantiophyta presents 242 taxa in 82 genera and 29 families and Bryophyta is represented by 286 taxa, distributed in 134 genera and 50 families. The total of taxa of State Espírito Santo represented 16,25% of the Brazilian total of bryophytes.

Key words: bryophytes, geographic distribution, Espírito Santo

Resumo

Catálogo das Briófitas (antóceros, hepáticas e musgos) do Estado do Espírito Santo, Brasil. Foram compilados os dados disponíveis em literatura das briófitas do Espírito Santo e elaborada uma lista com 531 táxons, em 219 gêneros e 81 famílias, sendo 3 táxons de Anthocerotophyta em 3 gêneros e 2 famílias, 286 táxons de Bryophyta em 134 gêneros e 50 famílias e 242 táxons de Marchantiophyta em 82 gêneros e 29 famílias. Para cada táxon é apresentada a distribuição geográfica brasileira e, para o Estado do Espírito Santo, estão indicados os municípios e localidades onde os táxons ocorrem. O total de táxons do Estado corresponde a 16,25% do total brasileiro.

Palavras-chave: briófitas, distribuição geográfica, Espírito Santo

Introdução

O estado do Espírito Santo faz parte da região sudeste do Brasil, tendo ao norte limite com o estado da Bahia, a oeste Minas Gerais, ao sul Rio de Janeiro e a leste Oceano Atlântico, ocupa uma área de 45597km². A vegetação predominante do estado é a Floresta Atlântica de Planalto e de Encosta e Vegetação litorânea. O primeiro trabalho que lista briófitas do Espírito Santo é de Lützelburg (1923) seguido de Brotherus (1924), Herzog (1925), Vital (1974), Gradstein (1975, 1994), Yano (1975, 1979, 1981a, 1984a, 1986, 1987, 1992a, b, 1998, 2005), Reese & Griffin III (1977), Manuel (1977), Frahm (1979), Buck (1985), Yano *et al.* (1985), Crum (1987), Pursell (1989, 2007), Schäfer-Verwimp & Vital (1989), Schäfer-Verwimp (1989, 1991, 1996), Behar *et al.* (1992), Schäfer-Verwimp & Giancotti (1993), Visnadi & Vital (1995), Yano & Mello (1989, 2000), Costa & Silva (2003), Gradstein & Costa (2003), Bischler-Causse

¹ Instituto de Botânica, Caixa Postal 3005, 01031-970 São Paulo, SP, Brasil.

et al. (2005), Yano & Peralta (2008), Costa (1999, 2008), Reiner-Drehwald (2009) e vários outros trabalhos mais amplos.

O objetivo do trabalho foi listar todas as espécies de briófitas referidas para o Estado do Espírito Santo e sua distribuição geográfica no Brasil. É uma lista baseada em dados de literatura para ter uma visão da diversidade de briófitas existentes no referido estado.

Material e Métodos

O sistema de classificação adotado está de acordo com Crandall-Stotler & Stotler (2000) para Marchantiophyta, Buck & Goffinet (2000) para Bryophyta e Stotler & Crandall-Stotler (2005) para Anthocerotophyta.

A lista e a distribuição geográfica brasileira foram baseadas nos trabalhos de Yano (1981b, 1984b, 1989, 1995, 2006, 2008, 2010) e trabalhos esparsos mais recentes. E os nomes dos táxons foram atualizados de acordo com as publicações mais recentes como Dauphin *et al.* (2008), Gradstein & Ilkiu-Borges (2009), Malombe (2009), Pócs & Bernecker (2009), Reiner-Drehwald (2009, 2010), Stotler & Crandall-Stotler (1977) e Ye & Zhu (2010).

Resultados e Discussão

Para o estado do Espírito Santo foram catalogados 531 táxons de briófitas, sendo três táxons de Anthocerotophyta em três gêneros e duas famílias; 286 táxons de Bryophyta em 134 gêneros e 50 famílias e 242 táxons de Marchantiophyta em 82 gêneros e 29 famílias. O total de táxons do estado corresponde a 16,25% do total brasileiro.

A seguir estão listados em ordem alfabética de Divisão e dentro de cada divisão por famílias, gêneros e espécies.

ANTHOCEROTOPHYTA

Anthocerotaceae

***Anthoceros punctatus* L.**, Spec. Plant. 2: 1139. 1753.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Ilha do Francês; Linhares, Rio Doce; Santa Teresa, Rio Timbuí.

***Folioceros apiahynus* (Steph.) Hässel de Menéndez**, Candollea 45(1): 215. 1990 ≡ *Anthoceros apiahynus* Steph., Spec. Hepat. 5: 99. 1916.

Distribuição no Brasil: ES e SP (Apiaí).

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

Notothyladaceae

***Phaeoceros laevis* (L.) Prosk.**, Bull. Torrey Bot. Club 78(4): 346. 1951 ≡ *Anthoceros laevis* L., Spec. Plant. 2: 1139. 1753.

Distribuição no Brasil: AM, BA, DF, ES, GO, MA, MG, MS, PE, RJ, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro; Marechal Floriano; mun. Iconha; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

BRYOPHYTA

Adelotheciaceae

Adelothecium bogotense (Hampe) Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 391. 1869 ≡ *Hookeria bogotensis* Hampe, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 5, 5: 303. 1865.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; Vargem Alta, Rio Novo.

Andreaeaceae

Andreaea striata Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 628. 1869.

Distribuição no Brasil: ES e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Iúna, Parque Nacional de Caparaó, Pico da Bandeira.

Bartramiaceae

Bartramia mathewsii Mitt. subsp. **brasiliensis Fransén**, Lindbergia 20: 160. 1995.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

Breutelia microdonta (Mitt.) Broth., Bih. K. Svensk. VetenskAkad. Handl. 21, 2(3): 27. 1895 ≡ *Bartramia microdonta* Mit., J. Linn. Soc. Bot. 12: 263. 1869.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Parque Nacional de Caparaó.

Breutelia subtomentosa (Hampe) A. Jaeger, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1873-74: 94. 1875 ≡ *Bartramia subtomentosa* Hampe, Vidensk. Meddel. Naturhist. For. Kjøbenhavn. ser. 3, 4: 49. 1872.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Conceição de Castelo, Venda Nova; mun. Afonso Claudio; Muniz Freire; mun. Santa Teresa.

Leiomela piligera (Hampe) Broth. in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 635. 1904 ≡ *Cryptopodium piligerum* Hampe, Vidensk. Meddel. Naturhist. For. Kjøbenhavn. ser. 3, 5: 140. 1874.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul, Morro do Cruzeiro.

***Philonotis cernua* (Wilson) D. Griffin & W.R. Buck**, Bryologist 92(3): 376. 1889 ≡ *Glyphocarpa cernua* Wilson, J. Bot. (Hooker) 3: 383. 1841.
Distribuição no Brasil: CE, DF, ES, GO, MT, PA, RJ, RS e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Iconha; Vila Velha, Morro da Penha; Santa Teresa; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Philonotis hastata* (Duby in Mohr) Wijk & Margad.**, Taxon 8: 74. 1959 ≡ *Hypnum hastatum* Duby in Mohr, Syst. Veg.: 132. 1846.
Distribuição no Brasil: AM, CE, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PI, PR, RJ, RO, RS e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Fundão; mun. Conceição de Castelo.

***Philonotis sphaerocarpa* (Hedw.) Brid.**, Bryol. Univ. 2: 25. 1827 ≡ *Mnium sphaerocarpon* Hedw., Spec. Musc. Frond: 197. 1801.
Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, MT, RJ, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

Philonotis uncinata* (Schwägr.) Brid. var. *uncinata, Bryol. Univ. 2: 221. 1827 ≡ *Bartramia uncinata* Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 1(2): 60. 57. 1816.
Distribuição no Brasil: AC, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SC, SP e TO.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Vitor Hugo, Marechal Floriano; Vargem Alta, Rio Novo; Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Conceição de Castelo, Venda Nova; Ilha da Trindade.

Brachytheciaceae

***Brachythecium ruderale* (Brid.) W.R. Buck**, Mem. New York Bot. Gard. 82: 240. 1998 ≡ *Hypnum ruderale* Brid., Muscol. Recent. Suppl. 2: 158. 1812.
Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, MS, PE, PR, RJ, RS e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Conceição de Castelo, Venda Nova; mun. Santa Teresa.

***Meteoridium remotifolium* (Müll. Hal.) Manuel**, Lindbergia 4(1-2): 49-51. 1977 ≡ *Leskea remotifolia* Müll. Hal., Linnaea 19: 216. 1846.
Distribuição no Brasil: AL, BA, ES, GO, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Morro do Cruzeiro; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Muniz Freire.

***Rhynchostegium ambiguum* (Schwägr.) W.R. Buck**, Mem. New York Bot. Gard. 82: 355. 1998 ≡ *Leskea ambigua* Schwägr., Spec. Musc. Frond. 2(2): 165. 198. 1827.
Distribuição no Brasil: AM, ES, MT, PA, RJ, RO e RR.
Ocorre no Espírito Santo: Aracruz, Vilarejo Barra do Riacho, rio dos Comboios.

***Rhynchostegium beskeanum* (Müll. Hal.) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 375. 1878 ≡ *Hypnum beskeanum* Müll. Hal., Bot. Zeitung 15: 384. 1857.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Rhynchostegium microthamnioides* Müll. Hal.**, Bull. Herb. Boissier 6: 124. 1898.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ e RS.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Hotel Chaminé.

***Rhynchostegium serrulatum* (Hedw.) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 370. 1878 ≡ *Hypnum serrulatum* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 238. 1801.

Distribuição no Brasil: ES, PR, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Nova Almeida.

***Squamidium brasiliense* (Hornsch. in Martius) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 809. 1906 ≡ *Antitrichia brasiliensis* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 52. 1840.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta.

***Squamidium diversicoma* (Hampe) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 809. 1906 ≡ *Neckera diversicoma* Hampe, Vidensk. Meddel. Naturhist. For. Kjøbenhavn. ser. 4, 1: 114. 1879.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ e RS.

Ocorre no Espírito Santo: Rio Mutum.

***Squamidium leucotrichum* (Taylor) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 809. 1906 ≡ *Hypnum leucotrichum* Taylor, London J. Bot. 7: 196. 1848.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Squamidium macrocarpum* (Spruce ex Mitt.) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 809. 1906 ≡ *Meteorium macrocarpum* Spruce ex Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 437. 1869.

Distribuição no Brasil: ES, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Rio Mutum.

***Squamidium nigricans* (Hook. in Kunth) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 808. 1906 ≡ *Hypnum nigricans* Hook. in Kunth, Syn. Plant. 1: 64. 1822.

Distribuição no Brasil: AL, AP, BA, CE, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP. Ocorre no Espírito Santo: Santa Teresa, Praça Matriz; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Zelometeorium ambiguum* (Hornsch. in Martius) Manuel,** J. Hattori Bot. Lab. 43: 113. 1977 ≡ *Pilotrichum ambiguum* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 59. 1840.

Distribuição no Brasil: AC, AM, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP. Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Zelometeorium patens* (Hook.) Manuel,** J. Hattori Bot. Lab. 43: 116. 1988 ≡ *Hypnum patens* Hook., Musci Exot. 1: 59. 1818.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ e SP. Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Zelometeorium patulum* (Hedw.) Manuel,** J. Hattori Bot. Lab. 43: 118. 1977 ≡ *Hypnum patulum* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 270. 1801.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC e SP. Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Domingos Martins, Vale das Orquídeas; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Santa Teresa, Estação Biológica da Caixa D'Água; perto de Mimoso.

Bruchiaceae

***Trematodon ambiguus* (Hedw.) Hornsch.,** Flora 2: 88. 1819 ≡ *Dicranum ambiguum* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 150. 1801.

Distribuição no Brasil: ES, RJ e SP. Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Jaciguá.

***Trematodon longicollis* Michx.,** Flora Bor. Amer. 2: 289. 1803.

Distribuição no Brasil: AM, DF, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RO, RS, SC e SP. Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vale Verde do Itapemirim; Ubú; Linhares, Rio Doce; Santa Teresa, Rio Timbuí.

***Trematodon vaginatus* Müll. Hal.,** Bot. Zeitung 15: 38. 1857.

Distribuição no Brasil: CE, ES, PR, RJ e SP. Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Rio Doce.

Bryaceae

***Brachymenium fabronioides* (Müll. Hal.) Paris**, Index Bryol.: 122. 1894 ≡ *Bryum fabronioides* Müll. Hal., Linnaea 42: 289. 1879.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Brachymenium hornschuchianum* Mart.**, Icon. Plant. Cryptog.: 36, pl. 20. 1834.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PR, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Hotel Chaminé; Santa Teresa, Estação Biológica do Museu Nacional; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano; Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia.

***Brachymenium klotzschii* (Schwägr.) Paris**, Index Bryol.: 123. 1894 ≡ *Didymodon klotzschii* Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 4: 310a. 1842.

Distribuição no Brasil: ES, PA e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta.

***Brachymenium radiculosum* (Schwägr.) Hampe**, Vidensk. Meddel. Naturhist. For. Kjøbenhavn. ser. 3, 9: 275. 1870 ≡ *Peromnium radiculosum* Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 3(1): 250. 1828.

Distribuição no Brasil: CE, ES, MG, MS, MT, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro.

***Brachymenium systylium* (Müll. Hal.) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1873-74: 115. 1875 ≡ *Bryum systylium* Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 1: 320. 1848.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, MG, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Morro do Cruzeiro.

***Bryum argenteum* Hedw.**, Spec. Musc. Frond.: 181. 1801.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vila Velha, Morro da Penha; mun. Santa Teresa; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Aracruz, Barra do Riacho; Anchieta; mun. Colatina, Povoado de São Roque; mun. Iúna, Parque Nacional de Caparaó, Pico da Bandeira; Ilha da Trindade, Alto do Pico Desejado.

***Bryum atenense* R.S. Williams**, Bull. New York Bot. Gard. 6: 231. 1910.

Distribuição no Brasil: DF, ES, GO, MS, MT e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Bryum caespiticium* Hedw.**, Spec. Musc. Frond.: 180. 1801.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, SP e TO.
Ocorre no Espírito Santo: Vitória, Ilha do Frade.

***Bryum limbatum* Müll. Hal.**, Syn. Musc. Frond. 2: 573. 1851.

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Marechal Floriano; Anchieta; mun. Santa Teresa, Retiro Vale das Benções.

***Bryum pabstianum* Müll. Hal.**, Bot. Zeitung 13: 751. 1855.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Vale Verde do Itapemirim.

***Bryum paradoxum* Schwägr.**, Spec. Musc. Frond. Suppl. 3(1): 224a. 1827.

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, ES, GO, MT, PA, P I, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Guarapari; Ubú.

***Bryum prostratum* Müll. Hal.**, Syn. Musc. Frond. 1: 317. 1848.

Distribuição no Brasil: ES e SC.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Pico da Bandeira.

***Gemmabryum apiculatum* (Schwägr.) J.R. Spence & H.P. Ramsay**, Phytologia 87(2): 65. 2005 ≡ *Bryum apiculatum* Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 1(2): 102. 1816.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, MA, MG, PA, PB, RN, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Fundão.

***Gemmabryum coronatum* (Schwägr.) J.R. Spence & H.P. Ramsay**, Phytologia 87(2): 66. 2005 ≡ *Bryum coronatum* Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 1(2): 103. 1816.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Ponta da Fruta; Santa Cruz, Bairro Coqueiral.

***Gemmabryum exile* (Dozy & Molk.) J.R. Spence & H.P. Ramsay**, Phytologia 87(2): 67. 2005 ≡ *Bryum exile* Dozy & Molk., Musci Archip. Ind. Jap.: 3. 1844.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, GO, MS, PE, PI, RJ, RN, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Meaípe.

***Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & Pedersen**, J. Bryol. 29(3): 119. 2007 ≡ *Bryum capillare* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 182. 1801.

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RO, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta.

***Ptychostomum pseudotriquetrum* (Hedw.) Holyoak & Pedersen**, J. Bryol. 29(3): 19. 2007 ≡ *Mnium pseudotriquetrum* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 190. 1801.

Distribuição no Brasil: ES, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Conceição do Castelo, Venda Nova.

***Rhodobryum beyrichianum* (Hornsch. in Martius) Müll. Hal. in Hampe**, Vidensk. Meddel. Naturhist. For. Kjøbenhavn. ser. 3, 6: 146. 1875 ≡ *Mnium beyrichianum* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 45. 1840.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, MG, MT, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta; mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro.

***Rhodobryum grandifolium* (Taylor) Schimp. in Paris**, Index Bryol.: 1116. 1898 ≡ *Mnium grandifolium* Taylor, London J. Bot. 6: 336. 1847.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MT, RJ, RO, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Conceição de Castelo.

***Rhodobryum subverticillatum* Broth.**, Denkschr. Akad. Wiss. Wien Math. Nat. Kl. 83: 299. 1926.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MG, PE, RJ, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Anchieta, Rodovia do Sol.

***Rosulabryum billardierei* (Schwägr.) J.R. Spence**, Bryologist 99(2): 223. 1996 ≡ *Bryum billardierei* Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 1(2): 115. 1816.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, RJ, RO, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta.

***Rosulabryum densifolium* (Brid.) Ochyra in Ochyra et al.**, Biodiv. Poland 3: 162. 2003 ≡ *Bryum densifolium* Brid., Bryol. Univ. 1: 855. 1827.

Distribuição no Brasil: AL, BA, DF, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Vitor Higo; Morro Azul; mun. Santa Teresa.

Calymperaceae

***Calymperes afzelii* Sw.**, Jahb. Gewärchsk. 1: 3. 1818.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RO, RR, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Cachoeiro do Itapemirim; Vale Verde de Itapemirim; mun. Viana, Rio Jacu.

***Calymperes erosum* Müll. Hal.**, Linnaea 21: 182. 1848.

Distribuição no Brasil: AC, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, RO, RR, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Calymperes levyanum* Besch.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 8, 1: 290. 1896.

Distribuição no Brasil: AM, ES, MT e PA.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Calymperes lonchophyllum* Schwägr.**, Spec. Musc. Frond. Suppl. 1: 333. 1816.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, ES, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Jaguaré; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Calymperes nicaraguense* Renaud & Cardot**, Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 33(2): 117. 1894.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, PA e RO.

Ocorre no Espírito Santo: Cachoeira do Rio Doce.

***Calymperes othmeri* Herzog**, Archos Bot. Est. São Paulo 1(2): 60. 1925.

Distribuição no Brasil: AM, ES, PA, RO e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Salto Lure; Cachoeira do Rio Doce.

***Calymperes palisotii* Schwägr.**, Spec. Musc. Frond. Suppl. 1(2): 334. 1816.

Distribuição no Brasil: AL, AM, AP, BA, CE, ES, FN, GO, MA, MT, PA, PB, PE, PI, RJ, RN, RO, RR, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Guarapari, Setiba, Parque Estadual de Setiba; Vila Velha, Morro da Penha; Vitória, Restinga de Camburi; Colatina, Rio Doce; Piúma; mun. Guarapari, Nova Guarapari; Santa Cruz, Bairro Coqueiral; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; Aracruz, Praça Matriz.

***Syrrhopodon africanus* (Mitt.) Paris** subsp. ***graminicola* (R.S. Williams) Reese**, Bryologist 98(1): 141. 1995 ≡ *Syrrhopodon graminicola* R.S. Williams, Bull. Torrey Bot. Club 47: 379. 1920.

Distribuição no Brasil: AM, ES, PA, PE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo.

***Syrrhopodon brasiliensis* Reese**, Bryologist 86(4): 354. 1983.

Distribuição no Brasil: ES, MG e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Syrrhopodon cymbifolius* Müll. Hal.**, Hedwigia 39: 262. 1900.

Distribuição no Brasil: AM, AP, ES, PA e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Jaguaré.

***Syrrhopodon gaudichaudii* Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 2: 376. 1834.

Distribuição no Brasil: AM, BA, DF, ES, GO, MA, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Venda Nova; Caparaó, Rio José Pedro; Vargem Alta, Hotel Chaminé.

***Syrrhopodon ligulatus* Mont.**, Syll. Gen. Spec. Crypt.: 47. 1856.

Distribuição no Brasil: AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

Syrrhopodon parasiticus* (Brid.) Besch. var. *parasiticus, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 8, 1: 298. 1985 \equiv *Bryum parasiticum* Brid., Musc. Recent. 2(3): 54. 1803.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Venda Nova.

Syrrhopodon prolifer* Schwägr. var. *prolifer, Spec. Musc. Frond. Suppl. 2(2): 99. 1827.

Distribuição no Brasil: AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SC, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Santa Teresa, rio Timbuí; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Syrrhopodon prolifer* Schwägr. var. *acanthoneuros* (Müll. Hal.) Müll. Hal.**, Syn. Musc. Frond. 1: 542. 1849 \equiv *Syrrhopodon acanthoneuros* Müll. Hal., Bot. Zeitung 2: 727. 1844.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PI, PR, RJ, RO, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Syrrhopodon prolifer* Schwägr. var. *tenuifolius* (Sull.) Reese**, Bryologist 81(2): 199. 1978 \equiv *Calymperes tenuifolius* Sull., Proc. Amer. Acad. Arts 5: 280. 1861.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Syrrhopodon rigidus* Hook. & Grev.**, Edinburgh J. Sci. 3: 226. 1825.

Distribuição no Brasil: AM, AP, ES, MS, MT, PA, RJ, RO, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Catagonium brevicaudatum* Müll. Hal. ex Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 1088. 1908.

Distribuição no Brasil: AL, ES, MG, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Morro do Cruzeiro; Caparaó, Pico da Bandeira.

***Catagonium emarginatum* Lin**, J. Hattori Bot. Lab. 55: 299. 1984.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

Cryphaeaceae

***Cryphaea jamesonii* Taylor**, London J. Bot. 17: 192. 1848.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ e RS.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta.

***Schoenobryum concavifolium* (Griff.) Gangulee**, Mosses Eastern India Adj. Reg. 5: 1209. 1976 ≡ *Orthotrichum concavifolium* Griff., Calcutta J. Nat. Hist. 2: 484. 1842.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RO, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Hotel Chaminé; mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia.

Daltoniaceae

***Daltonia gracilis* Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 402. 1869.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira, Rio José Pedro.

Dicranaceae

***Aongstroemia julacea* (Hook.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 27. 1869 ≡ *Gymnostomum julaceum* Hook., Musci Exot. 1: 42. 1818.

Distribuição no Brasil: ES, MG e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó.

***Aongstroemia orientalis* Mitt.**, Trans. Linn. Soc. ser. 2, 3: 154. 1891.

Distribuição no Brasil: ES.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

***Anisothecium varium* (Hedw.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 40. 1869 ≡ *Dicranum varium* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 133. 1801.

Distribuição no Brasil: CE, ES, GO, MT e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Ubú; Iconha.

***Campylopus aemulans* (Hampe) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. Gallischen Naturwiss. Ges. 1870-71: 444. 1872 ≡ *Thysanomitrium aemulans* Hampe, Vidensk. Meddel. Naturhist. For. Kjøbenhavn. ser. 3, 2: 273. 1870.

Distribuição no Brasil: ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Serra do Caparaó, Pico da Bandeira.

Campylopus arctocarpus* (Hornsch. in Martius) Mitt. var. *arctocarpus, J. Linn. Soc. Bot. 12: 87. 1869 ≡ *Dicranum arctocarpum* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 12. 1840.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, MT, PI, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Vale das Orquídeas.

***Campylopus cryptopodioides* Broth.**, Bih. Kongl. Svenska VetenskAkad. Forh. 26, 3(7): 9. 1900.

Distribuição no Brasil: DF, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Campylopus filifolius* (Hornsch. in Martius) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 75. 1869 ≡ *Dicranum filifolium* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 12. 1840.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Rio Novo; Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia; Rio Timbuí; Santa Teresa, Vargem Alta, Estação Biológica da Caixa D'Água.

***Campylopus griseus* (Hornsch. in Martius) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1870-1871: 443. 1872 ≡ *Thysanomitrium griseum* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 16. 1840.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PI, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; mun. Afonso Cláudio, Muniz Freire; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Campylopus heterostachys* (Hampe) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1870-71: 421. 1872 ≡ *Dicranum heterostachys* Hampe, Flora 48: 581. 1865.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, GO, MG, MT, PI, PR, RJ, RR, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Colatina, estrada para João Neiva.

***Campylopus lamellinervis* (Müll. Hal.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 82. 1869 ≡ *Dicranum lamellinerve* Müll. Hal., Syn Musc. Frond. 1: 390. 1848.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PI, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Conceição de Castelo; mun. Domingos Martins, Vale das Orquídeas.

***Campylopus occultus* Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 86. 1869.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, GO, MA, MG, MS, PA, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Venda Nova; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Campylopus pilifer* Brid.**, Mant. Musc.: 72. 1819.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, DF, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Castelo, Serra do Forno Grande; Guarapari, Setiba, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Santa Teresa.

***Campylopus richardii* Brid.**, Mant. Musc.: 73. 1819.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, MG, PE, RJ, RR, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Conceição de Castelo, Venda Nova; Colatina, Rio Doce.

***Campylopus savannarum* (Müll. Hal.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 85. 1869 ≡ *Dicranum savannarum* Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 2: 596. 1851.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RR, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Anchieta.

***Campylopus surinamensis* Müll. Hal.**, Linnaea 21: 186. 1848.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, GO, MG, MT, PA, PI, RJ, RO e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Viana.

***Campylopus thwaitesii* (Mitt.) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1870-71: 419. 1872 ≡ *Dicranum thwaitesii* Mitt., J. Linn. Soc. Bot. Suppl. 1: 19. 1859.

Distribuição no Brasil: BA, DF, MG, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Campylopus trachyblepharon* (Müll. Hal.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 80. 1869 ≡ *Dicranum trachyblepharon* Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 1: 389. 1848.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, MT, PR, RJ, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Piúma, Lago Piabanha; Aracruz, Barra do Riacho; mun. Guarapari, Setiba, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Santa Teresa, Nova Lombardia; Ponta da Fruta.

***Dicranella hilariana* (Mont.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 31. 1869 ≡ *Dicranum hilarianum* Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 12: 52. 1839.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, ES, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RO, RR, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Jaciguá; Iconha; mun. Fundão; Santa Cruz, Bairro Coqueiral.

***Dicranoloma billardieri* (Brid.) Paris**, Index Bryol. ed. 2, 3: 24. 1904 ≡ *Dicranum billardieri* Brid., Bot. Zeitung Regensburg 1: 214. 1802.

Distribuição no Brasil: ES, RS e SC.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Holomitrium arboreum* Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 5. 1869.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MG, PA, PE, RJ, RO, RR, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Holomitrium crispulum* Mart.**, Icon. Plant. Crypt. 35. pl. 18. 1828.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Holomitrium nitidum* Herzog**, Archos Bot. Est. S. Paulo. 1: 51. 1925.

Distribuição no Brasil: ES, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Holomitrium olfersianum* Hornsch.** in Martius, Flora Brasil. 1(2): 18. 1840.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, MT, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Castelo, Serra do Forno Grande; Vargem Alta.

***Leptotrichella exigua* (Schwägr.) Ochyra**, Fragm. Flor. Geobot. 42(2): 562.

1997 ≡ *Weissia exigua* Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 2(2): 93. 1827.

Distribuição no Brasil: AM, ES, MG, MT, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Jaciguá; Vale Verde de Itapemirim.

***Leucoloma serrulatum* Brid.**, Bryol. Univ. 2: 752. 1829.

Distribuição no Brasil: AL, BA, DF, ES, MG, PE, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Santa Teresa, estrada Fundão/Santa Teresa, Retiro Vale das Benções.

***Leucoloma triforme* (Mitt.) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss.

Ges. 1870-1871: 413. 1872 ≡ *Poecilophyllum triforme* Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 94. 1869.

Distribuição no Brasil: ES, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Metzleria longiseta* (Hook.) Broth.**, Bot. Jahrb. Syst. 56: 5. 1920 ≡ *Dicranum longisetum* Hook., Plant. Crypt.: 3a. 1816.

Distribuição no Brasil: ES e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Pico da Bandeira.

***Paraleucobryum longifolium* (Hedw.) Loeske** subsp. ***brasiliense* (Broth.) P. Müller & J.-P. Frahm**, Nova Hedwigia 45: 303. 1987 ≡ *Paraleucobryum brasiliense* Broth., Denkschr. Akad. Wiss. Wien Math. Nat. Kl. 83: 259. 1926.

Distribuição no Brasil: ES e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Pilopogon guadaloupensis* (Brid.) J.-P. Frahm**, Flora Neotropica, monograph 54: 206. 1991 ≡ *Dicranum guadaloupensis* Brid., Spec. Musc. Frond. 1: 213. 1806.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira; mun. Conceição de Castelo, Venda Nova; mun. Muniz Freire; mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Terreirão, Pico da Bandeira.

Ditrichaceae

***Ceratodon stenocarpus* Bruch & Schimp. ex Müll. Hal.**, Syn. Musc. Frond. 1: 647. 1849.

Distribuição no Brasil: ES e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

***Cheilothella chilensis* (Mont.) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 301. 1901 ≡ *Trichostomum chilense* Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 3, 4: 109. 1845.

Distribuição no Brasil: ES e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Parque Nacional de Caparaó, Pico da Bandeira.

***Cladastomum ulei* Müll. Hal.**, Bull. Herb. Boissier 6: 21. 1898.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ e SC.

Ocorre no Espírito Santo: Parque Nacional de Serra de Caparaó.

***Ditrichum crinale* (Taylor) O. Kuntze**, Rev. Gen. Pl. 2: 835. 1891 ≡ *Didymodon crinalis* Taylor, London J. Bot. 7: 280. 1848.

Distribuição no Brasil: ES e MG.

Ocorre no Espírito Santo: Parque Nacional de Caparaó, Rio José Pedro.

***Ditrichum ulei* (Müll. Hal.) Paris**, Index Bryol. Suppl.: 132. 1900 ≡ *Leptotrichum ulei* Müll. Hal., Bull. Herb. Boissier 6: 41. 1898.

Distribuição no Brasil: ES, PR, RJ, RS e SC.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

Entodontaceae

***Entodon beyrichii* (Schwägr.) Müll. Hal.**, Linnaea 18: 708. 1845 ≡ *Neckera beyrichii* Schwägr., Spec. Musc. Frond. 2(2): 162. 1827.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta; mun. Santa Teresa.

***Erythrodonium longisetum* (Hook.) Paris**, Index Bryol.: 436. 1896 ≡ *Neckera longisetata* Hook., Musci Exot. 1: 43.1818.

Distribuição no Brasil: ES, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica do Mestre Álvaro.

***Erythrodonium squarrosus* (Hampe) Paris**, Index Bryol. ed. 2, 2: 159. 1904 ≡ *Leptohymenium squarrosus* Hampe, Flora 45: 456. 1862.

Distribuição no Brasil: DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

Erpodiaceae

***Erpodium glazioui* Hampe**, Vidensk. Meddel. Dansk. Naturhist. Foren. ser. 3, 4: 54-55. 1872.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, GO, MG, MS, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vila Velha, Morro da Penha; Barra do Jacu; Ponta da Fruta, Morro da Lagoa; Vitória, Goiabeira; Guarapari; Piúna; Iriri; mun. Fundão, Timbuí; Iconha; Ibirajú; Aracruz; Colatina; mun. Santa Teresa, São João de Petrópolis; Cachoeiro de Itapemirim; Bom Jesus do Norte; Castelo; Colatina, Rio Doce; Vitória, Campus da UFES.

Fabroniaceae

***Dimerodontium pellucidum* (Schwägr.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 540. 1869 ≡ *Sclerodontium pellucidum* Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 3(2): 292. 1830.

Distribuição no Brasil: ES, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Santa Teresa, Praça Matriz.

Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *ciliaris, Bryol. Univ. 2: 171. 1827 ≡ *Hypnum ciliare* Brid., Muscol. Recent. Suppl. 2: 155. 1812.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, GO, MT, PE e RS.

Ocorre no Espírito Santo: Aracruz, Praça Matriz; mun. Santa Teresa.

***Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. var. *polycarpa* (Hook.) W.R. Buck**, Brittonia 35(3): 251. 1983 ≡ *Fabronia polycarpa* Hook., Musci Exot. 1: 3. 1818.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Bom Jesus do Norte; Domingos Martins; Guarapari; Anchieta, junto do Museu; mun. Santa Teresa, Praça Matriz; Fundão.

Fissidentaceae

***Fissidens asplenioides* Hedw.**, Spec. Musc. Frond.: 156-157. 1801.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, MG, MT, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Conceição de Castelo.

***Fissidens crispus* Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 9: 57. 1838.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Terreirão.

***Fissidens elegans* Brid.**, Muscol. Recent. Suppl. 1: 167. 1806.

Distribuição no Brasil: AC, AM, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce; Ilha do Francês; Ilha de Trindade, Vale Verde; mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro.

***Fissidens flabellatus* Hornsch.** in Martius, Flora Brasil. 1: 91. 1840.

Distribuição no Brasil: ES, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Santa Teresa, Rio Timbuí.

***Fissidens flaccidus* Mitt.**, Trans. Linn. Soc. London 23: 56. 1860.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Santa Teresa, Rio Timbuí; mun. Conceição de Castelo.

***Fissidens guianensis* Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 14: 340. 1840.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Ilha do Francês.

***Fissidens hornschurchii* Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 40: 342. 1840.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vila Velha, Morro da Penha.

***Fissidens intromarginatus* (Hampe) A. Jaeger**, Enum. Fissident.: 14. 1869 ≡ *Conomitrium intramarginatum* Hampe, Linnaea 31: 531. 1862.

Distribuição no Brasil: AC, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PR, RJ, RO, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; Vila Velha, Morro da Penha.

Fissidens lagenarius* Mitt.** var. ***lagenarius, J. Linn. Soc. Bot. 10: 184. 1858.

Distribuição no Brasil: AM, CE, DF, ES, MG, PA, P E, PR, RJ, RO, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Venda Nova; Vargem Alta, Rio Novo.

***Fissidens lagenarius* Mitt.** var. ***muriculatus* (Mitt.) Pursell**, Bryologist 102(1): 126. 1999 ≡ *Fissidens muriculatus* Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 593. 1869.

Distribuição no Brasil: AM, ES, GO, PA, PE, RJ, RO, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Rio Novo.

***Fissidens oediloma* Müll. Hal. ex Broth.**, Bih. Kongl. Svenska VetenskAkad. Handl. 21, 3(3): 15. 1895.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Santa Teresa, rio Timbuí.

***Fissidens pallidinervis* Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 592. 1869.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, ES, FN, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Ilha do Francês; Vila Velha, Morro da Penha.

***Fissidens pellucidus* Hornsch.**, Linnaea 15: 146. 1841.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Fissidens prionodes* Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 3: 200. 1835.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Fissidens radicans* Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 14: 345. 1840.

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, ES, MS, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RS, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Santa Teresa, Retiro Vale das Benções.

***Fissidens ramicola* Broth.**, Hedwigia 45: 268. 1906.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, ES e GO.

Ocorre no Espírito Santo: Jaguaré.

***Fissidens rigidulus* Hook. f. & Wilson** in Hooker f., Flora Nov. Zealand 2: 61. 1854.

Distribuição no Brasil: ES, GO, MG, MS, MT, PR, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Santa Teresa, Rio Timbuí.

***Fissidens scariosus* Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 599. 1869.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Fissidens submarginatus* Bruch** in Krauss, Flora 29: 133. 1846.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, RJ, RN, RO, RS, SC, SP e TO.
Ocorre no Espírito Santo: Aracruz, Vilarejo Barra do Riacho, Rio dos Comboios.

***Fissidens wallisii* Müll. Hal.**, Linnaea 38: 574. 1874.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, RS e SC.
Ocorre no Espírito Santo: Serra de Caparaó, Pico da Bandeira.

Fissidens weirii* Mitt. var. *weirii, J. Linn. Soc. London Bot. 12: 602. 1869.

Distribuição no Brasil: ES, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Fissidens zollingeri* Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 3, 4: 114. 1845.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP e TO.
Ocorre no Espírito Santo: Jaguaré; mun. Serra, Jacaraípe; Vale Verde do Itapemirim; Ponta da Fruta; mun. Guarapari; Nova Almeida; Santa Cruz, Barro Coqueiral; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; estrada para Colatina; Fazenda Santa Terezinha; Vitória, Restinga de Camburi.

Funariaceae

***Entosthodon bonplandii* (Hook.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 245. 1869 ≡

Gymnostomum bonplandii Hook., Pl. Crypt. Plag. Orb. Nov. Aequin. 1a. 1816.

Distribuição no Brasil: ES, GO, MG, PI, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro; Caparaó, Rio José Pedro; Santa Teresa, Rio Timbuí.

***Funaria hygrometrica* Hedw. var. *calvescens* (Schwägr.) Kindb.**, Eur. N.

Amer. Bryin. 2: 330. 1897 ≡ *Funaria calvescens* Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 1(2): 77. 1816.

Distribuição no Brasil: DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RO, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira; Vargem Alta, Jaciguá.

Grimmiaceae

***Grimmia ovalis* (Hedw.) Lindb.**, Acta Soc. Sci. Fenn. 10: 75. 1871 ≡ *Dicranum ovale* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 140. 1801.

Distribuição no Brasil: ES.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

***Racomitrium crispipilum* (Taylor) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1872-73: 96. 1874 ≡ *Trichostomum crispipilum* Taylor, London J. Bot. 5: 47. 1846.

Distribuição no Brasil: ES, MT e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

***Racomitrium microcarpon* (Hedw.) Brid.**, Mant. Musc.: 79. 1819 ≡ *Trichostomum microcarpum* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 112. 1801.

Distribuição no Brasil: ES.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó.

***Racomitrium subsecundum* (Hook. & Grev. ex Harv. in Hooker) Wilson** in Mitten & Wilson, Hooker'S J. Bot. Kew Gard. Misc. 9: 324. 1857 ≡ *Trichostomum subsecundum* Hook. & Grev. ex Harv. in Hooker, Icon. Plant. 1(17): 5. 1836.

Distribuição no Brasil: ES e MG.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Parque Nacional de Caparaó, Rio José Pedro; Serra de Caparaó.

Hedwigiaceae

***Hedwigidium integrifolium* (P. Beauv.) Dixon** in C. Jensen, Skand. Bladmossfl.: 369. 1939 ≡ *Hedwigia integrifolia* P. Beauv., Prodr. Aethéogam.: 60. 1805.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PE, PR, RJ e RS.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira; mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó.

Helicophyllaceae

***Helicophyllum torquatum* (Hook.) Brid.**, Bryol. Univ. 2: 771. 1827 ≡ *Anictangium torquatum* Hook., Musci Exot. 1: 41. 1818.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Iconha, Praça Muniz Freire; Vila Velha, Morro da Penha; Vitória, Goiabeiras; Serra; Fundão; Mimoso do Sul; Aracruz; Santa Teresa; mun. Conceição de Castelo, Venda Nova; Bom Jesus do Norte; Castelo, Serra do Forno Grande; Vargem Alta; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; Cachoeiro de Itapemirim, estrada para Carangola.

Hookeriaceae

***Hookeria acutifolia* Hook. & Grev.**, Edinburgh J. Sci. 2: 225. 1825.

Distribuição no Brasil: CE, ES, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

Hypnaceae

***Chryso-hypnum diminutivum* (Hampe) W.R. Buck**, Brittonia 36: 182. 1984 ≡ *Hypnum diminutivum* Hampe, Linnaea 20: 86. 1847.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Jaguaré; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Hotel Chaminé.

***Chryso-hypnum elegantulum* (Hook.) Hampe**, Vidensk. Meddel. Dansk. Naturhist. For. Kjøbenhavn. 2: 286. 1879 ≡ *Hypnum elegantulum* Hook., Musci Exot. 1: 84. 1818.

Distribuição no Brasil: AM, BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Linhares, estrada para Colatina; mun. Domingos Martins, Vale das Orquídeas.

***Ectropothecium leptochaeton* (Schwägr.) W.R. Buck**, Brittonia 35: 311. 1983 ≡ *Hypnum leptochaeton* Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 1(2): 296. 1816.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Conceição de Castelo; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Isopterygium byssobolax* (Müll. Hal.) Paris**, Index Bryol. Suppl.: 248. 1900 ≡ *Taxicaulis byssobolax* Müll. Hal., Hedwigia 36: 114-115. 1897.

Distribuição no Brasil: ES, MT, PR, RO, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul

***Isopterygium tenerifolium* Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 499. 1869.

Distribuição no Brasil: AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Linhares, Lagoa Juparaná; mun. Aracruz, Ibiráçu.

***Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 499. 1869 ≡ *Hypnum tenerum* Sw., Flora Ind. Occid. 3: 1817. 1806.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Venda Nova; Vargem Alta, Rio Nova; mun. Serra, Jacaraípe; Guarapari, Setiba, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Ilha do Francês; Aracruz, Barra do Riacho; Ponta da Fruta, Morro da Lagoa; mun. Guarapari, Meaípe, Setiba; mun. Anchieta, Rod. do Sol; Nova Almeida.

***Mittenothamnium reduncum* (Schimp. ex Mitt.) Ochyra**, *Fragm. Florist. Geobot.* 44(2): 256. 1999 \equiv *Ctenidium reduncum* Schimp. ex Mitt., *J. Linn. Soc. Bot.* 12: 509. 1869.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, RS e SC.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Mittenothamnium reptans* (Hedw.) Cardot**, *Revue Bryol.* 40: 21. 1913 \equiv *Hypnum reptans* Hedw., *Spec. Musc. Frond.*: 265-266. 1801.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, MT, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Hotel Chaminé.

***Vesicularia vesicularis* (Schwägr.) Broth.** in Engler & Prantl, *Natürl. Pflanzenfam.* 1(3): 1094. 1908 \equiv *Hypnum vesicularis* Schwägr., *Spec. Musc. Frond. Suppl.* 2(2, 2): 167. 1827.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PI, RJ, RR, RO, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Conceição de Castelo; Venda Nova; Vargem Alta, Hotel Chaminé; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano.

Hypopterygiaceae

***Hypopterygium tamarisci* (Sw.) Brid. ex Müll. Hal.**, *Syn. Musc. Frond.* 2: 8. 1850 \equiv *Hypnum tamarisci* Sw., *Fl. Ind. Occ.* 3: 1825. 1806.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Lopidium concinnum* (Hook.) Wilson** in Hooker f., *Bot. Antarct. Voy.* 2(2): 119. 1854 (1855) \equiv *Leskea concinna* Hook., *Musci Exot.* 1: 34. 1818.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

Lembophyllaceae

***Pilotrichella flexilis* (Hedw.) Ångstr.**, *Öfvers K. Svenska VetenskAkad. Handl.* 33(11): 34. 1876 \equiv *Leskea flexilis* Hedw., *Spec. Musc. Frond.*: 234. 1801.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

Leucobryaceae

***Leucobryum albicans* (Schwägr.) H. Lindb.**, Öfvers K. VetenskAkad. Förh. 20: 402. 1863 ≡ *Dicranum albicans* Schwägr., Suppl. Spec. Musc. Frond 2(3): 122. 1827.

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Santa Teresa, Nova Lombardia.

***Leucobryum albidum* (Brid. ex P. Beauv.) H. Lindb.**, Öfvers K. VetenskAkad. Förh. 20: 403. 1863 ≡ *Dicranum albidum* Brid. ex P. Beauv., Prodr.: 52. 1825.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, GO, MA, MG, MT, PA, PR, RJ, RO, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Leucobryum crispum* Müll. Hal.**, Syn. Musc. Frond. 1: 78. 1848.

Distribuição no Brasil: AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RO, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Domingos Martins, Vale das Orquídeas; Santa Teresa, Estação Biológica da Caixa D'Água; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano; mun. Santa Teresa, Pousada Vale das Benções.

***Leucobryum giganteum* Müll. Hal.**, Syn. Musc. Frond. 1: 78. 1848.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Santa Teresa, Country Club.

***Leucobryum martianum* (Hornsch. in Martius) Hampe**, Linnaea 17: 317. 1843 ≡ *Dicranum martianum* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 11. 1840.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo; mun. Linhares, Vale do Rio Doce; Santa Teresa, Estação Ecológica da Caixa D'Água.

***Leucobryum sordidum* Ångstr.**, Öfvers K. VetenskAkad. Förh. 33(4): 7. 1876.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, MG, MT, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Ochrobryum gardneri* (Müll. Hal.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 108. 1869 ≡ *Leucophanes gardneri* Müll. Hal., Bot. Zeitung 2: 741. 1844.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

Leucomiaceae

***Leucomium strumosum* (Hornsch. in Martius) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 502. 1869 ≡ *Hookeria strumosa* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 69. 1840.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, ES, MG, PA, PE, RJ, RO, RR, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Rio Novo.

Meteoriaceae

***Floribundaria flaccida* (Mitt.) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 822. 1906 ≡ *Meteorium flaccidum* Mitt. J. Linn. Soc. Bot. 12: 443. 1869.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, MT, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo.

***Floribundaria floribunda* (Dozy & Molk.) M. Fleisch.**, Hedwigia 44: 302. 1905 ≡ *Leskea floribunda* Dozy & Molk., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 3, 2: 310. 1844.

Distribuição no Brasil: ES e RS.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Meteorium araucariophilum* (Müll. Hal.) M. Fleisch.**, Musci Flora Buitenzorg 3: 778. 1908 ≡ *Pilotrichella araucariophila* Müll. Hal., Hedwigia 38: 59. 1899.

Distribuição no Brasil: ES, RS e SC.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Meteorium deppei* (Hornsch. ex Müll. Hal.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 441. 1869 ≡ *Neckera deppei* Hornsch. ex Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 2: 136. 1850.

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Santa Teresa, Rio Timbuí.

***Meteorium flexicaule* Wilson** in Hooker f., Fl. Nov. Zealand 2: 101. 1854.

Distribuição no Brasil: ES, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul, Morro do Cruzeiro.

***Meteorium nigrescens* (Hedw.) Dozy & Molk.**, Musc. Frond. Ined. Archip. Ind.: 160. 1848 ≡ *Hypnum nigrescens* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 250. 1801.

Distribuição no Brasil: AL, BA, DF, ES, GO, MG, MS, PA, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Morro do Cruzeiro; mun. Conceição de Castelo, Venda Nova; Santa Teresa, Praça Matriz, Estação Biológica Museu Nacional; mun. Linhares, estrada para Colatina.

***Trachypus bicolor* Reinw. & Hornsch. var. *hispidus* (Müll. Hal.) Cardot**, Beih. Bot. Centralbl. 19(2): 116. 1905 ≡ *Neckera hispidula* Müll. Hal., Bot. Zeitung 12: 570. 1854.

Distribuição no Brasil: ES, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

Mniaceae

***Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T. Kop.**, Hikobia 6(1-2): 57-58. 1971 ≡ *Mnium rhynchophorum* Hook., Icon. Plant. Rar. 1: 20. 1816.

Distribuição no Brasil: ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro.

***Pohlia elongata* Hedw.**, Spec. Musc. Frond.: 171. 1801.

Distribuição no Brasil: ES e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

***Schizymenium campylocarpum* (Hook. & W.-Arnott in Hooker) J. Shaw**, Bryologist 88(1): 29. 1985 ≡ *Weissia campylocarpa* Hook. & W.-Arnott in Hooker, Icon. Plant. Rar. 2: 136. 1837.

Distribuição no Brasil: ES.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira; mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Pico da Bandeira.

Myriniaceae

***Helicodontium capillare* (Hedw.) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 225. 1878 ≡ *Leskea capillaris* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 221. 1801.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia; Domingos Martins.

Neckeraceae

***Neckera scabridens* Müll. Hal.**, Bot. Zeitung 5: 828. 1947.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Neckeropsis disticha* (Hedw.) Kindb.**, Canad. Rec. Sci. 6: 21. 1894 ≡ *Neckera disticha* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 201. 1801.

Distribuição no Brasil: AC, AM, AP, BA, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Rio Mutum; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Neckeropsis undulata* (Hedw.) Reichardt**, Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 18: 192. 1868 ≡ *Neckera undulata* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 201. 1801.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Hotel Chaminé; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Porotrichum filiferum* Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 468. 1869.

Distribuição no Brasil: ES, MG, MT e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Porotrichum lancifrons* (Hampe) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 462. 1869 ≡ *Hypnum lancifrons* Hampe, Linnaea 32: 158. 1863.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira; Rio José Pedro.

***Porotrichum longirostre* (Hook.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 462. 1869 ≡ *Neckera longirostre* Hook., Musci Exot. 1: 1. 1818.

Distribuição no Brasil: ES, MG, MS, MT, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Thamnobryum fasciculatum* (Sw. ex Hedw.) I. Sastre** in Sastre & W.R. Buck, Caribbean J. Sci. 19: 232. 1993 ≡ *Hypnum fasciculatum* Sw. ex Hedw., Spec. Musc. Frond.: 245. 1801.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro.

Octoblepharaceae

***Octoblepharum albidum* Hedw.**, Spec. Musc. Frond.: 50. 1801.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RO, RR, RS, SC, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Guarapari, Setiba; Cachoeiro de Itapemirim; mun. Serra, Jacaraípe; mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Piúma; Aracruz, Barra do Riacho, rio dos Comboios; Linhares, Lagoa Juparaná; Ponta da Fruta, Morro da Lagoa; Vila

Velha, Morro da Penha; mun. Guarapari, Meaipe; mun. Anchieta; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Santa Teresa, Rio Timbuí; mun. Viana, Rio Jacu; entre Anchieta e Guarapari, Praia de Guanabara.

***Octoblepharum cocuiense* Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 109. 1869.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RO, RR, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo.

***Octoblepharum pulvinatum* (Dozy & Molke.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 109. 1869 ≡ *Arthrocormus pulvinatus* Dozy & Molke., Fl. Bryol. Surinam.: 6. 1854.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

Orthodontiaceae

***Orthodontium denticulatum* Geh. & Hampe** in Hampe & Geheeb, Flora 64(24): 374. 1881.

Distribuição no Brasil: ES e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

Orthotrichaceae

***Cardotiella quinquefaria* (Hornsch. in Martius) Vitt**, J. Hattori Bot. Lab. 49: 102. 1981 ≡ *Macromitrium quinquefarium* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 26. 1840.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro; Vargem Alta.

***Groutiella apiculata* (Hook.) H.A. Crum & Steere**, Bryologist 53(2): 146. 1950 ≡ *Orthotrichum apiculatum* Hook., Musci Exot. 1: 45. 1818.

Distribuição no Brasil: AL, BA, ES, MA, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; Aracruz, Vilarejo Barra do Riacho, rio dos Comboios; Santa Teresa, Estação Biológica do Museu Nacional, Bosque do Museu de Biologia Mello Leitão.

***Groutiella tumidula* (Mitt.) Vitt**, Bryologist 82(1): 9. 1979 ≡ *Macromitrium tumidulum* Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 201. 1869.

Distribuição no Brasil: AC, AL, BA, CE, ES, MT, PA, PB, RJ, RO, RS, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vila Velha, Morro da Penha; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

Macrocoma orthotrichoides (Raddi) Wijk & Margad., Taxon 11: 221. 1962 ≡ *Lasia orthotrichoides* Raddi, Critt. Bras.: 6: 1822.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Castelo, Serra do Forno Grande.

Macromitrium cirrosum (Hedw.) Brid., Bryol. Univ. 1: 316. 1826 ≡ *Anictangium cirrosum* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 42. 1801.

Distribuição no Brasil: AP, BA, CE, ES, PA, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Santa Teresa, Estação Biológica do Museu Nacional.

Macromitrium contextum Hampe, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 5, 4: 331. 1865.

Distribuição no Brasil: AM, CE, ES, GO, MT e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Santa Teresa, Nova Lombardia.

Macromitrium punctatum (Hook. & Grev.) Brid., Bryol. Univ. 1: 739. 1826 ≡ *Orthotrichum punctatum* Hook. & Grev., Edinburgh J. Sci. 1: 119. 1824.

Distribuição no Brasil: AL, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Vila Velha, Morro da Penha; Santa Cruz, Bairro Coqueiral; mun. Santa Teresa.

Macromitrium richardii Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 2(2): 70. 173. 1826.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Caparaó, Pico da Bandeira.

Schlotheimia jamesonii (Arnott) Brid., Bryol. Univ. 1: 742. 1826 ≡ *Orthotrichum jamesonii* Arnott, Mem. Soc. Linn. Paris 1: 349. 1823.

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Santa Teresa, rio Timbuí.

Schlotheimia rugifolia (Hook.) Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 2(1): 150. 1824 ≡ *Orthotrichum rugifolium* Hook., Musci Exot. 2: 19. 1819.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, P E, PR, RJ, RO, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Santa Teresa, Estação Biológica do Museu Nacional, Reserva Biológica de Nova Lombardia; Guarapari, Setiba; Vagem Alta; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Aracruz, Barra do Riacho, Rio dos Comboios; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; Santa Teresa, Estação Biológica da Caixa D'Água.

Schlotheimia tecta Hook. f. & Wilson, London J. Bot. 3: 157-158. 1844.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira; mun. Santa Teresa, Estação Biológica do Museu Nacional.

Schlotheimia trichomitria Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 2(2): 55. 1826.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

Zygodon parvulus Geh. & Hampe in Hampe, Vidensk. Meddel. Naturhist. For. Kjøbenhavn. ser. 4, 1: 95. 1879.

Distribuição no Brasil: ES e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

Zygodon reinwardtii (Hornsch.) Braun in B.S.G. var. *reinwardtii*, Bryol. Europ. 3: 41. 1848 ≡ *Syrhopodon reinwardtii* Hornsch., Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes., Leop.-Carol. Nat. Cur. 14(2): 700, tab. 39. 1829.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

Zygodon viridissimus (Dicks.) Brid., Bryol. Univ. 1: 592. 1826 ≡ *Bryum viridissimum* Dicks., Pl. Crypt. Brit. fasc. 4: 9. 1801.

Distribuição no Brasil: ES, RS e SC.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

Phyllogoniaceae

Phyllogonium viride Brid., Bryol. Univ. 2: 673. 1827.

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul, Marechal Floriano; mun. Santa Teresa, Rio Timbuí; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Muniz Freire; mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia, Estação Biológica da Caixa D'Água, Distrito de Santa Leopoldina, Véu da Nova; mun. Muniz Freire.

Pilotrichaceae

Brymela fluminensis (Hampe ex Geh.) W.R. Buck, Brittonia 39: 217. 1987 ≡ *Hookeria fluminensis* Hampe ex Geh., Flora 64(26): 412. 1881.

Distribuição no Brasil: ES, PR, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Serra de Caparaó, Rio José Pedro.

***Callicostella pallida* (Hornsch. in Martius) Ångstr.**, Öfvers. Förh. Kongl. Svenska VetenskAkad. 33(4): 27. 1876 ≡ *Hookeria pallida* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 64. 1840.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Morro do Cruzeiro; Iconha; mun. Santa Teresa, rio Timbuí; mun. Linhares, estrada para Colatina; mun. Conceição de Castelo; mun. Venda Nova.

***Crossomitrium patrisiae* (Brid.) Müll. Hal.**, Linnaea 38: 612. 1874 ≡ *Hypnum patrisiae* Brid., Bryol. Univ. 2: 539. 1827.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, PA, PE, RJ, RO, RR, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Marechal Floriano.

***Cyclodictyon varians* (Sull.) O. Kuntze**, Revis. Gen. Plant. 2: 835. 1891 ≡ *Hookeria varians* Sull., Proc. Amer. Acad. Arts 5: 285. 1861.

Distribuição no Brasil: AM, CE, ES, GO, MS, PR, MS, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Hypnella pilifera* (Hook. f. & Wilson) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1875-76: 366. 1877 ≡ *Hookeria pilifera* Hook. f. & Wilson, London J. Bot. 3: 160. 1844.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PB, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

Lepidopilidium brevisetum* (Hampe) Broth. var. *brevisetum in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1: 944. 1907 ≡ *Hookeria breviseta* Hampe, Vidensk. Meddel. Dansk. Naturhist. For. Kjøbenhavn. ser. 3, 9-10: 266. 1878.

Distribuição no Brasil: AL, ES, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Hotel Chaminé.

***Lepidopilidium portoricense* (Müll. Hal.) H.A. Crum & Steere**, Bryologist 59(4): 253. 1956 ≡ *Crossomitrium portoricense* Müll. Hal., Hedwigia 37: 244. 1898.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, PE, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Marechal Floriano.

***Lepidopilum brevipes* Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 376. 1869.

Distribuição no Brasil: AM, ES, MG, PR, RO, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Vitor Hugo.

***Thamniopsis incurva* (Hornsch. in Nees) W.R. Buck**, Brittonia 39: 218. 1987 ≡ *Chaetophora incurva* Hornsch. in Nees, Horae Phys. Berol.: 65. 1820.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo, Hotel Chaminé; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano; Mimoso.

***Thamniopsis langsdorffii* (Hook.) W.R. Buck**, Brittonia 39(2): 218. 1987 ≡ *Hookeria langsdorffii* Hook., Musci Exot. 2: 121. 1819.

Distribuição no Brasil: CE, ES, MG, PA, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Thamniopsis undata* (Hedw.) W.R. Buck**, Brittonia 39(2): 219. 1987 ≡ *Leskea undata* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 214. 1801.

Distribuição no Brasil: ES, MG, MT, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Trachyxiphium guadalupense* (Brid.) W.R. Buck**, Brittonia 39(2): 220. 1987 ≡ *Hypnum guadalupense* Brid., Muscol. Recent. Suppl. 2: 96. 1812.

Distribuição no Brasil: AL, ES, MG, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Caparaó, Rio José Pedro.

Plagiotheciaceae

***Plagiothecium lucidum* (Hook. f. & Wilson) Paris**, Index Bryol.: 962. 1897 ≡ *Hypnum lucidum* Hook. f. & Wilson, London J. Bot. 3: 554. 1844.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

Polytrichaceae

***Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L. Sm.**, Mem. New York Bot. Gard. 21(3): 52. 1971 ≡ *Psilopilum ulei* Broth. ex Müll. Hal., Bull. Herb. Boissier 6: 26. 1898.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Pico da Bandeira; Rio José Pedro.

***Pogonatum pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv.**, Mem. Soc. Linn. Paris 1: 461. 1823 ≡ *Polytrichum pensilvanicum* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 96. 1801.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Pico da Bandeira; Terreirão; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Santa Teresa, Rio Timbuí.

***Polytrichadelphus pseudopolytrichum* (Raddi) G.L. Sm.**, Bryologist 79(4): 521. 1976(1977) ≡ *Catharinea pseudopolytrichum* Raddi, Mem. Math. Fisic. Soc. Ital. Modena 18: 443. 1821.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Santa Isabel, Vitor Hugo, Vale das Orquídeas; Marechal Floriano; mun. Afonso Claudio; mun. Conceição de Castelo; mun. Muniz Freire.

***Polytrichum angustifolium* Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 622. 1869.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PR, RJ, RR, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira; mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro; mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia.

***Polytrichum commune* Hedw.**, Spec. Musc. Frond.: 88. 1801.

Distribuição no Brasil: AM, BA, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Terreirão, Pico da Bandeira.

***Polytrichum juniperinum* Willd. ex Hedw.**, Spec. Musc. Frond.: 89. 1801.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RR, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; Iconha; Aracruz, Barra do Riacho, Rio dos Comboios; mun. Santa Teresa; mun. Muniz Freire; Santa Teresa, Valsugana Velha.

Pottiaceae

***Barbula indica* (Hook.) Spreng. ex Steud.** var. *indica*, Nomencl. Bot. 2: 72. 1824 ≡ *Tortula indica* Hook., Musci Exot. 2: 135. 1819.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Jaciguá; Vila Velha, Morro da Penha.

***Chenia leptophylla* (Müll. Hal.) R.H. Zander**, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. 32: 258. 1993 ≡ *Phascum leptophyllum* Müll. Hal., Flora 71: 6. 1888.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PR, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro.

***Hymenostomum goyazense* (Broth.) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 386. 1902 ≡ *Hyophila goyazense* Broth., Hedwigia 34: 124. 1895.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MT e PB.

Ocorre no Espírito Santo: Cachoeiro do Itapemirim.

***Hyophila involuta* (Hook.) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1871-72: 354. 1873 ≡ *Gymnostomum involutum* Hook., Musci Exot. 2: 154. 1819.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta; Vila Velha, Morro da Penha; mun. Colatina, Rio Santa Maia; Ilha da Trindade, Alto do Pico Desejado.

***Hyophiladelphus agrarius* (Hedw.) R.H. Zander**, Bryologist 98(3): 372. 1995
 ≡ *Barbula agraria* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 116. 1801.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, FN, MA, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, RN, RO, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Colatina, Povoado São Roque; mun. Piúma, Ilha do Gambá.

***Leptodontium stellatifolium* (Hampe) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 400. 1902 ≡ *Anacalypta stellatifolia* Hampe, Vidensk. Meddel. Dansk. Naturhist. For. Kjøbenhavn 34: 37. 1872.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ e SC.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

***Leptodontium viticulosoides* (P. Beauv.) Wijk & Margad.**, Taxon 9: 51. 1960
 ≡ *Neckera viticulosoides* P. Beauv, Prodr.: 78. 1805.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Iúna, Parque Estadual do Caparaó, Pico da Bandeira.

***Syntrichia amphidiacea* (Müll. Hal.) R.H. Zander**, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. 32: 267. 1993 ≡ *Barbula amphidicea* Müll. Hal., Linnaea 42: 332. 1879.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro; Vargem Alta; Domingos Martins.

***Tortella humilis* (Hedw.) Jenn.**, Mann. Moss. W. Pennsylv. 96: 13. 1913 ≡ *Barbula humilis* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 116-117. 1801.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, GO, MA, MG, MS, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vila Velha, Morro da Penha; Vitória, Restinga de Camburi; mun. Conceição de Castelo, Venda Nova; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Santa Teresa, Vale do Canaã; mun. Domingos Martins, Vale das Orquídeas; mun. Conceição de Castelo.

***Weissia breutelii* Müll. Hal.**, Syn. Musc. Frond. 1: 664. 1849.

Distribuição no Brasil: ES, RS e SC.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Castelo, Serra de Forno Grande; Vale Verde do Itapemirim.

***Weissia controversa* Hedw.**, Spec. Musc. Frond.: 67-68. 1801.

Distribuição no Brasil: AM, BA, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Bom Jesus de Itabapoana.

Weissia jamaicensis (Mitt.) Grout, Moss Flora N. Amer. 1: 157. 1938 ≡ *Tortula jamaicensis* Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 147. 1869.
Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, PR e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Itaperuma; Bom Jesus de Itabapoana.

Prionodontaceae

Prionodon densus (Hedw.) Müll. Hal., Bot. Zeitung 2: 129. 1844 ≡ *Hypnum densum* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 282. 1801.
Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro; Caparaó, Rio José Pedro.

Pterobryaceae

Henicodium geniculatum (Mitt.) W.R. Buck, Bryologist 92(4): 534. 1989 ≡ *Leucodon geniculatus* Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 409. 1869.
Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MT, PA, PE, RJ, RO e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Jaguaré; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

Jaegerina scariosa (Lor.) Arz., Amer. Middand Naturl. 52: 12. 1954 ≡ *Meteorium scariosum* Lor., Moosstud.: 151. 1864.
Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RO, RR, SC, SP e TO.
Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo, Hotel Chaminé; mun. Domingos Martins, Santa Isabel.

Orthostichidium pentastichum (Brid.) B.H. Allen & Magill, Bryologist 110(1): 41. 2007 ≡ *Hypnum pentastichum* Brid., Muscol. Recent. 2(2): 100. 1801.
Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, MG, PE, RJ, RO, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Santa Teresa, Pousada e Retiro das Benções; estrada Fundação/Santa Teresa.

Orthostichopsis tortipilis (Müll. Hal.) Broth. in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. ed. 2, 11: 150. 1925 ≡ *Neckera tortipilis* Müll. Hal., Bot. Zeitg 13: 768. 1855.
Distribuição no Brasil: AM, AP, BA, ES, MG, PE, RJ e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Venda Nova; Vargem Alta, Rio Novo.

Pireella pohlii (Schwägr.) Cardot, Revue Bryol. 40: 18. 1913 ≡ *Leucodon pohlii* Schwägr, Spec. Musc. Frond. Suppl. 3(1): 232. 1828.
Distribuição no Brasil: AC, AM, ES, GO, MS, MT, PA, PR, RO e SP.

Ocorre no Espírito Santo: perto de Mimoso.

***Pterobryon densum* (Schwägr.) Hornsch.** in Martius, Flora Brasil. 1(2): 51. 1840 ≡ *Pterogonium densum* Schwägr., Spec. Musc. Frond. Suppl. 3(1): 243. 1828.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

Ptychomitriaceae

***Ptychomitrium sellowianum* (Müll. Hal.) A. Jaeger**, Ber. Thätigk St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1872-73: 104. 1874 ≡ *Brachysteleum sellowianum* Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. 1: 769. 1849.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro.

Racopilaceae

***Racopilum tomentosum* (Sw. ex Hedw.) Brid.**, Bryol. Univ. 2: 719. 1827 ≡ *Hypnum tomentosum* Sw. ex Hedw., Spec. Musc. Frond.: 240. 1801.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Cachoeiro do Itapemirim; Venda Nova; Vargem Alta, Hotel Chaminé; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Iúna; Vila Velha, Morro da Penha; Santa Cruz, Bairro Coqueiral; mun. Guarapari, Praia Setibana; Vitória.

Rhacocarpaceae

***Rhacocarpus inermis* (Müll. Hal.) Lindb.** in Broth., Acta Soc. Sci. Fenn. 19(5): 22. 1891 ≡ *Neckera inermis* Müll. Hal., Bot. Zeitung 20: 382. 1862.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ e SC.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; mun. Conceição de Castelo, Venda Nova; mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro, Vale das Orquídeas.

***Rhacocarpus purpurascens* (Müll. Hal.) Paris**, Index Bryol. Suppl.: 292. 1900 ≡ *Harrisonia purpurascens* Müll. Hal., Österr. Bot. Zeitschr. 47: 392. 1897.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS e SC.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro, Reserva Florestal Pedra Azul; Caparaó, Rio José Pedro, Pico da Bandeira; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Conceição de Castelo.

Rhizogoniaceae

***Hymenodon aeruginosus* (Hook. f. & Wilson) Müll. Hal.**, Bot. Zeitg 5: 804. 1847 ≡ *Rhizogonium aeruginosum* Hook f. & Wilson, London J. Bot. 3: 134. 1844.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo; mun. Iúna, Parque Nacional de Caparaó, Terreirão, Pico da Bandeira.

***Pyrrhobryum spiniforme* (Hedw.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 10: 174. 1868 ≡ *Hypnum spiniforme* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 236. 1801.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MG, MT, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Santa Teresa, Nova Lombardia, Reserva Biológica do Museu Nacional; mun. Serra, Reserva Biológica de Mestre Álvaro; Santa Teresa, Estação Biológica da Caixa D'Água, Valsugana Velha; Santa Teresa, Mata Fria.

***Rhizogonium novae-hollandiae* (Brid.) Brid.**, Bryol. Univ. 2: 664. 1827 ≡ *Fissidens novae-hollandiae* Brid., Bot. Zeitg Regensburg 1: 212, 234. 1802.

Distribuição no Brasil: ES, MG e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

Rigodiaceae

***Rigodium toxarion* (Schwägr.) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 244. 1878 ≡ *Hypnum toxarion* Schwägr., Spec. Musc. Suppl. 1(2): 283. 1816.

Distribuição no Brasil: ES, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vila Velha, Morro da Penha.

Rutenbergiaceae

***Pseudocryphaea domingensis* (Spreng.) W.R. Buck**, Bryologist 83(4): 455. 1980(1981) ≡ *Neckera domingensis* Spreng., Syst. Veg. Fl. Peruv. Chil. 4(1): 185. 1827.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Marechal Floriano; Linhares; Cachoeiro do Itapemirim, estrada para Carangola.

Sematophyllaceae

***Acroporium pungens* (Hedw.) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. ed. 2, 11: 436. 1925 ≡ *Hypnum pungens* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 237. 1801.

Distribuição no Brasil: AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PA, PR, RJ, RO, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo.

***Aptychopsis pyrrophylla* (Müll. Hal.) Wijk & Margad.**, Taxon 8: 71. 1959 ≡ *Hypnum pyrrophyllum* Müll. Hal., Syn. Musc. Frond. Cogn. 2: 344. 1851.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MG, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

***Donnellia commutata* (Müll. Hal.) W.R. Buck**, Bryologist 91(2): 134. 1988 ≡ *Neckera commutata* Müll. Hal., Bot. Zeitung 15: 385. 1857.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, PA, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Meiothecium revolubile* Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 471. 1869.

Distribuição no Brasil: AM, ES, MS, PA e PE.

Ocorre no Espírito Santo: Guarapari, Setiba.

***Pterogonidium pulchellum* (Hook.) Müll. Hal. ex Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 1100. 1908 ≡ *Pterogonium pulchellum* Hook., Musci Exot. 1: 4. 1818.

Distribuição no Brasil: AM, AP, BA, CE, ES, PA, PE, RJ, RO e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Rio Doce, Lagoa Juparaná.

***Sematophyllum adnatum* (Michx.) E. Britton**, Bryologist 5(4): 65. 1902 ≡ *Leskea adnata* Michx., Fl. Bor. Amer. 2: 310. 1803.

Distribuição no Brasil: AM, BA, DF, ES, GO, MT, PA, PE, PI, RJ, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia.

***Sematophyllum beyrichii* (Hornsch. in Martius) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. ed. 2, 11: 432. 1925 ≡ *Hypnum beyrichii* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 81. 1840.

Distribuição no Brasil: BA, ES, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Conceição de Castelo, Venda Nova.

***Sematophyllum campicola* (Broth.) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. ed. 2, 11: 432. 1925 ≡ *Rhaphidostegium campicolium* Broth., Bih. K. Svenska VetenskAkad. Föhr. 21, 3(3): 53. 1895.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Sematophyllum cylindrothecium* (Broth.) W.R. Buck & Schäfer-Verw.**, J. Hattori Bot. Lab. 69: 162. 1991 ≡ *Rhaphidostegium cylindrothecium* Broth., Denkschr. Akad. Wiss. Wien Math. Nat. Kl. 83: 341. 1926.

Distribuição no Brasil: ES e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Venda Nova; Vargem Alta, Hotel Chaminé.

***Sematophyllum cyparissoides* (Hornsch. in Martius) R.S. Williams**, J. Washington Acad. Sci. 20: 474. 1930 ≡ *Hypnum cyparissoides* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 88. 1840.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Vitor Hugo.

***Sematophyllum galipense* (Müll. Hal.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 480. 1869 ≡ *Hypnum galipense* Müll. Hal., Bot. Zeitung 6: 780. 1848.

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Ponta da Fruta; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia.

***Sematophyllum lithophilum* (Hornsch. in Martius) Ångstr.**, Öfvers K. VetenskAkad. Förh. 33(4): 42. 1876 ≡ *Hypnum lithophilum* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 84. 1840.

Distribuição no Brasil: AC, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Caparaó, Rio José Pedro.

***Sematophyllum subfulvum* (Broth.) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. ed. 2, 11: 432. 1925 ≡ *Rhaphidostegium subfulvum* Broth., Bih. Kongl. Svenska VetenskAkad. Handl. 21, 3(3): 52. 1895.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Vila Velha, Morro da Penha.

***Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton**, Bryologist 21(2): 28. 1918 (1919) ≡ *Leskea subpinnata* Brid., Muscol. Recent. Suppl. 2: 54. 1812.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Guarapari, Setiba; Parque Estadual de Setiba; Jaguaré; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Serra, Jacaraípe; Anchieta entre Meaípe e Ubú; Linhares, Lagoa Juparaná; mun. Barra de São Francisco; mun. Santa Teresa, rio Timbuí; Fundão; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 494. 1869 ≡ *Hypnum subsimplex* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 270. 1801.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Iconha; Ponta da Fruta, Fazenda Morro da Lagoa; Vila Velha, Morro da Penha; mun. Santa Teresa, rio Timbuí; Ilha da Trindade, Alto Pico Trindade; mun. Domingos Martins, Venda Nova.

***Sematophyllum swartzii* (Schwägr.) Welch & H.A. Crum**, Bryologist 62(3): 176. 1959 ≡ *Hookeria swartzii* Schwägr., Spec. Musc. Suppl. 3: 276. 1830.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RJ e RS.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

***Taxithelium planum* (Brid.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 469. 1869 ≡ *Hypnum planum* Brid., Muscol. Recent. Suppl. 2: 97. 1812.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Lagoa Juparaná; mun. Iconha.

***Taxithelium pluripunctatum* (Renauld & Cardot) W.R. Buck**, Moscosoa 2: 60. 1983 ≡ *Trichosteleum pluripunctatum* Renauld & Cardot, Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 29(1): 184. 1890.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, PA, PE, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Trichosteleum papillosissimum* (Hampe) Broth.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 1118. 1901 ≡ *Hypnum papilossimum* Hampe, Vidensk. Meddel. Naturhist. For. Kjøbenhavn. ser. 4, 1: 151. 1879.

Distribuição no Brasil: AC, BA, ES, PA, PE, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: s.loc.

***Trichosteleum papillosum* (Hornsch. in Martius) A. Jaeger**, Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1876-77: 419. 1878 ≡ *Hypnum papillosum* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 82. 1840.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, ES, MG, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, SC, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Mimoso; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Wijkia flagellifera* (Broth.) H.A. Crum**, Bryologist 74(2): 172. 1971 ≡ *Trichosteleum flagelliferum* Broth., Bih. Kongl. Svenska VetenskAkad. Handl. 21, 3(3): 54. 1895.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

Sphagnaceae

***Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw.**, Fund. Musc. 2: 86. 1782 ≡ *Sphagnum palustre* L. var. *capillifolium* Ehrh., Hannover Mag. 15: 235. 1780.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MG, MS, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vitória, Vila Velha, Lagoa Vermelha; mun. Guarapari, Setiba, Lagoa do Milho.

***Sphagnum longistolo* Müll. Hal. ex Warnst.**, Hedwigia 36: 169. 1897.

Distribuição no Brasil: BA, ES, RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Domingos Martins, Vale das Orquídeas.

***Sphagnum oxyphyllum* Warnst.**, Hedwigia 29: 193. 1890.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Sphagnum palustre* L.**, Spec. Plant. ed. 2: 1106. 1753.

Distribuição no Brasil: AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MS, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RO, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Piúma, Lagoa Piabanha; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Sphagnum pendulirameum* H.A. Crum**, J. Hattori Bot. Lab. 63: 93. 1987.

Distribuição no Brasil: ES e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Vitória; Vila Velha.

***Sphagnum perichaetiale* Hampe**, Linnaea 20: 66. 1847.

Distribuição no Brasil: AM, BA, DF, ES, GO, MG, MS, PA, RJ, RO, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Vale do Rio Doce.

***Sphagnum recurvum* P. Beauv.**, Prodr. Aethéogam.: 88. 1805.

Distribuição no Brasil: BA, MG, MS, MT, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Setiba.

***Sphagnum strictum* Sull.**, Musci Allegh.: 49. 1846.

Distribuição no Brasil: ES.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

Sphagnum subsecundum* Nees in Sturm var. *subsecundum, Deutschl. Flora Cryptog. 2(17): 3. 1819.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Conceição de Castelo; mun. Domingos Martins, Vale das Orquídeas; mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Pico da Bandeira.

***Sphagnum subsecundum* Nees** in Sturm var. ***rufescens* (Nees & Hornsch.) Hueb.**, Musc. Germ.: 26. 1833 ≡ *Sphagnum contortum* Schultz var. *rufescens* Nees & Hornsch., Bryol. Germ. 1: 15. 1823.

Distribuição no Brasil: BA, ES e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Conceição de Castelo, Venda Nova; mun. Domingos Martins, Vale das Orquídeas; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Pico da Bandeira.

Stereophyllaceae

***Eulacophyllum cultelliforme* (Sull.) W.R. Buck & Ireland**, Nova Hedwigia 41: 108. 1985 ≡ *Hypnum cultelliforme* Sull., Proc. Amer. Acad. Arts 5: 289. 1861.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Vila Velha, Morro da Penha.

***Pilosium chlorophyllum* (Hornsch. in Martius) Müll. Hal.**, Flora 83: 340. 1897 ≡ *Hypnum chlorophyllum* Hornsch. in Martius, Flora Brasil. 1(2): 89. 1840.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, RS, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Jaguaré; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Mimoso.

***Stereophyllum cataractarum* Herzog**, Rep. Spec. Novi Regni Veg. 21: 32. 1925.

Distribuição no Brasil: ES.

Ocorre no Espírito Santo: Rio Doce.

***Stereophyllum radiculosum* (Hook.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 542. 1869 ≡ *Hookeria radiculosa* Hook., Musci Exot. 1: 51. 1818.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta; Vila Velha, Morro da Penha; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

Thuidiaceae

***Pelekium involvens* (Hedw.) Touw**, J. Hattori Bot. Lab. 90: 203-204. 2001 ≡ *Leskea involvens* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 218. 1801.

Distribuição no Brasil: AC, AM, AP, BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, RJ, RO, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Thuidium delicatulum* (Hedw.) B.S.G.**, Bryol. Eur. 5(49:51): 164. 1852 ≡ *Hypnum delicatulum* Hedw., Spec. Musc. Frond.: 260. 1801.

Distribuição no Brasil: AL, AM, ES, GO, MA, MG, MT, PA, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Santa Teresa, Rio Timbuí; mun. Domingos Martins, Vale das Orquídeas.

***Thuidium pseudoprotensum* (Müll. Hal.) Mitt.**, J. Linn. Soc. Bot. 12: 578. 1869 ≡ *Hypnum pseudoprotensum* Müll. Hal., Bot. Zeitung 6: 779. 1848.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Thuidium tomentosum* Besch.**, Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg 16: 237. 1872.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MS, MT, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; km 17 da estrada para Colatina.

MARCHANTIOPHYTA

Acrobolbaceae

***Lethocolea glossophylla* (Spruce) Grolle**, Bot. Mag. Tokyo 78: 83. 1965 ≡ *Symphymitra glossophylla* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 503. 1885.

Distribuição no Brasil: ES, GO e MG.

Ocorre no Espírito Santo: Serra do Caparaó.

***Tylimanthus laxus* (Lehm. & Lindenb.) Spruce**, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 502. 1885 ≡ *Plagiochila laxa* Lehm. & Lindenb. in Lindenberg, Spec. Hepat. fasc. 2-4: 68. 1840.

Distribuição no Brasil: ES, MT, PR, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Serra do Caparaó, Rio José Pedro.

Adelanthaceae

***Adelanthus decipiens* (Hook.) Mitt.**, J. Proc. Linn. Soc. Bot. 7: 244. 1864 ≡ *Jungermannia decipiens* Hook., Brit. Jungerm., tab. 50. 1813.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Serra do Caparaó.

Aneuraceae

***Aneura latissima* Spruce**, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 554. 1885.

Distribuição no Brasil: AM, ES, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Vale do Rio Doce.

***Riccardia cataractarum* (Spruce) K.G. Hell**, Bolm. Univ. São Paulo 335, Bot. 25: 97. 1969 ≡ *Aneura cataractarum* Spruce, Bull. Soc. Bot. France 36(suppl.): 195. 1889.

Distribuição no Brasil: CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Fundão.

***Riccardia chamedryfolia* (With.) Grolle**, Trans. Brit. Bryol. Soc. 5: 772. 1969 ≡ *Jungermannia chamedryfolia* With., Bot. Arr. Veg. Great Britain 2: 699. 1776.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, DF, ES, GO, MG, MT, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Domingos Martins; mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia; Marechal Floriano, sítio da família Oberdan Pereira.

***Riccardia digitiloba* (Spruce ex Steph.) Pagán**, Bryologist 42(1): 6. 1939 ≡ *Aneura digitiloba* Spruce ex Steph., Hedwigia 27: 276. 1888.

Distribuição no Brasil: AC, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PE, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Vale do Rio Doce; Vargem Alta; mun. Santa Teresa, Rio Timbuí; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Riccardia fucoidea* (Sw.) Schiffn.**, Consp. Hepat. Arch. Ind.: 54. 1889 ≡ *Jungermannia fucoidea* Sw., Nova Gen. Spec. Plant. Prodr.: 145. 1788.

Distribuição no Brasil: BA, ES, RJ e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Conceição de Castelo.

***Riccardia glaziovii* (Spruce) Meenks**, J. Hattori Bot. Lab. 62: 173. 1987 ≡ *Aneura glaziovii* Spruce, Bull. Soc. Bot. France 36: 101. 1889.

Distribuição no Brasil: AP, BA, ES, PA, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Victor Hugo; mun. Linhares, Vale do Rio Doce.

***Riccardia regnellii* (Ångstr.) K.G. Hell**, Bolm. Univ. São Paulo 335, Bot. 25: 110. 1969 ≡ *Pseudoneura regnellii* Ångstr., Öfvers. K. VetenskAkad. Förh. 7: 89. 1876.

Distribuição no Brasil: ES, MG, MT, PE, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

Arneliaceae

***Gongylanthus liebmannianus* (Lindenb. & Gottsche in Gottsche et al.) Steph.**, Spec. Hepat. 3: 44. 1906 ≡ *Gymnanthe liebmanniana* Lindenb. & Gottsche in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 712. 1847.

Distribuição no Brasil: ES e RJ.
Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Pico da Bandeira.

Balantiopsidaceae

***Balantiopsis brasiliensis* Steph.**, Spec. Hepat. 4: 104. 1910.

Distribuição no Brasil: ES, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Isotachis aubertii* (Schwägr.) Mitt.**, J. Proc. Linn. Soc. London, Bot. 22: 322.

1887 ≡ *Jungermannia aubertii* Schwägr., Hist. Musc. Hepat. Prodr.: 19. 1814.

Distribuição no Brasil: AM, ES, MG, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Conceição de Castelo, Venda Nova; mun. Domingos Martins, Vale das Orquídeas; mun. Muniz Freire.

***Isotachis inflata* Steph.**, Archos Mus. Nac. Rio de Janeiro 13: 113. 1903.

Distribuição no Brasil: DF, ES e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Pico da Bandeira.

***Isotachis multiceps* (Lindenb. & Gottsche in Gottsche et al.) Gottsche**,

Mexiko Leverm.: 105. 1863 ≡ *Jungermannia multiceps* Lindenb. & Gottsche in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 680. 1847.

Distribuição no Brasil: ES, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; mun. Santa Teresa.

***Neesioscyphus argillaceus* (Nees in Martius) Grolle**, Österr. Bot. Zeitschr.

111(1): 24. 1964 ≡ *Jungermannia argillacea* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 338. 1833.

Distribuição no Brasil: DF, ES, GO, MG, MT, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Cachoeiro do Itapemirim.

***Neesioscyphus carneus* (Nees in Martius) Grolle**, Österr. Bot. Zeitschr.

111(1): 20. 1964 ≡ *Jungermannia carnea* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 337. 1833.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

Calypogeiaceae

***Calypogeia grandistipula* (Steph.) Steph.**, Spec. Hepat. 3: 408. 1908 ≡ *Kantia*

grandistipula Steph., Hedwigia 34: 52. 1895.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Calypogeia laxa* Gottsche & Lindenb. in Gottsche et al.**, Syn. Hepat.: 713. 1847.

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, ES, MG, PE, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

Cephaloziaceae

***Cephalozia crassifolia* (Lindenb. & Gottsche in Gottsche et al.) Fulford**, Mem. New York Bot. Gard. 11(3): 312. 1968 ≡ *Jungermannia crassifolia* Lindenb. & Gottsche in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 685. 1847.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Cephalozia crossii* Spruce**, On Cephalozia, Malton: 46. 1882.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Odontoschisma falcifolium* Steph.**, Bull. Herb. Boissier ser. 2, 8: 585. 1908 (Spec. Hepat. 3: 369. 1908).

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, GO, MG, MT, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo.

Cephaloziellaceae

***Cylindrocolea rhizantha* (Mont.) R.M. Schust.**, Nova Hedwigia 22: 175. 1971 ≡ *Jungermannia rhizantha* Mont. in Ramón de La Sagra, Hist. Phys. Nat. Bot. Cuba: 455. 1845.

Distribuição no Brasil: AC, AL, BA, DF, ES, GO, MG, PE, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Ilha do Francês; mun. Guarapari.

***Kymatocalyx dominicensis* (Spruce) Váña**, Österr. Bot. Zeitschr. 188: 572. 1970 ≡ *Jungermannia dominicensis* Spruce, J. Linn. Soc. Bot. 30: 363. 1895.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; Pico da Bandeira; mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro.

Chonecoleaceae

***Chonecolea doellingeri* (Nees in Gottsche et al.) Grolle**, Revue Bryol. Lichénol. 25: 295. 1956 ≡ *Jungermannia doellingeri* Nees in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 104. 1844.

Distribuição no Brasil: CE, DF, ES, MG, MS, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Florestal da Vale do Rio Doce; Presidente Kennedy; Praia das Neves; Santa Cruz, Bairro Coqueiral; mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; Vila Velha, Morro da Penha; mun. Serra, Jacaraípe; Piúma; Linhares, Lagoa Juparaná.

Corsiaceae

***Cronisia weddellii* (Mont.) Grolle**, J. Bryol. 9: 532. 1977 ≡ *Boschia weddellii* Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 4, 5: 352. 1856.

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, ES, GO, MT, PB, PE, PI e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Rio Doce; mun. Colatina, Rio Santa Maria.

Fossombroniaceae

***Fossombronia porphyrorhiza* (Nees in Martius) Prosk.**, Bryologist 58(3): 197. 1955 ≡ *Jungermannia porphyrorhiza* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 343. 1833.

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PE, PI, RJ, RS, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Cachoeiro do Itapemirim; Viana; mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Ubú; Iconha-Piúma; Linhares, Lagoa Juparaná; Anchieta; Santa Teresa, Rio Timbuí.

Frullaniaceae/Jubulaceae

***Frullania arecae* (Spreng.) Spruce**, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 20, 1884(1885) ≡ *Jungermannia arecae* Spreng., Neue Entdek. Pflanzenk. 2: 99. 1821.

Distribuição no Brasil: AC, BA, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RR, RS, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Frullania beyrichiana* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 46. 1845 ≡ *Jungermannia beyrichiana* Lehm. & Lindenb., Nov. Strip. Pugillus 5: 25. 1833.

Distribuição no Brasil: AC, BA, ES, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Ilha da Trindade, Alto do Pico da Trindade.

***Frullania brasiliensis* Raddi**, Soc. Ital. Atti. Sci. Mod. 19: 36. 1822.

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PE, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Iconha, Itapecoá; Santa Teresa, Reserva Biológica do Museu Nacional; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Viana, Rio Jucu; mun. Santa Teresa, Museu de Biologia Mello Leitão.

***Frullania caulisequa* (Nees in Martius) Nees** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 448. 1845 ≡ *Jungermannia caulisequa* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 373. 1833.

Distribuição no Brasil: AC, AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, RR, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vitória, Restinga de Camburi; Vale Verde do Itapemirim; mun. Serra, Jacaraípe; Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Guarapari, Setiba, Parque Estadual de Setiba; Anchieta entre Meaípe e Ubú; Guarapari, Setiba.

***Frullania dilatata* (L.) Dumort.**, Recueil d'Obs. Jngerm. Tournay: 13. 1835 ≡ *Jungermannia dilatata* L., Spec. Plant. ed. 1, 2: 1133. 1753.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Vale do Rio Doce.

***Frullania duseunii* Steph.**, Archos Mus. Nat. Rio de Janeiro 13: 115. 1903.

Distribuição no Brasil: AL, ES, GO, MG, PE, RJ, RR, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Frullania ericoides* (Nees in Martius) Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 12: 51. 1839 ≡ *Jungermannia ericoides* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 346. 1833.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Piúma; Ubú; Ilha do Francês; mun. Aracruz, Vila Barra do Riacho, Rio dos Comboios; Vila Velha, Barra do Jucú, Morro da Penha; Ponta da Fruta; Iriri; Guarapari, Setiba; Anchieta, Quitiba Clube; Santa Cruz, Bairro Coqueiral; Ibirapu; Colatina, Rio Doce; mun. Santa Teresa; Serra; Aracruz; mun. Santa Teresa, São João de Petrópolis, Escola Agrotécnica Federal; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano; mun. Guarapari, Setiba; Vitória, Campus da Universidade Federal; mun. Santa Teresa, Museu de Biologia Mello Leitão; Bom Jesus do Norte; Domingos Martins.

***Frullania gibbosa* Nees in Montagne**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 14: 333. 1840.

Distribuição no Brasil: AC, AM, AP, BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Setiba, Parque Estadual de Setiba; Vitória, Campus da Universidade Federal; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Frullania glomerata* (Lehm. & Lindenb.) Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 9: 46. 1838 ≡ *Jungermannia glomerata* Lehm. & Lindenb., Stirp. Nov. Pugillus 5: 21. 1833.

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PR, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Vila Regência; Ponta da Fruta; Vila Velha, Morro da Penha; mun. Anchieta; Santa Cruz, Bairro Coqueiral; Fundão; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Frullania griffithsiana* Gottsche** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 466. 1845.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Frullania gymnotis* Nees & Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 19: 257. 1843.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, GO, PA, PE, RJ, RR, RS, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Frullania neesii* Lindenb.** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 450. 1845.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Setiba, Parque Estadual de Setiba; Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Vila Velha, Morro da Penha; Vitória, Restinga de Camburi; Piúma; mun. Aracruz, Barra do Riacho; Piúma, Lagoa da Piabanha.

***Frullania neurota* T. Taylor**, London J. Bot. 5: 400. 1846.

Distribuição no Brasil: CE, ES, RJ e RS.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Reserva Florestal da Vale do Rio Doce.

***Frullania riojaneirensis* (Raddi) Ångstr.**, Öfvers. K. VetenskAkad. Förh. 33(7): 88. 1876 ≡ *Frullanooides riojaneirensis* Raddi, Atti Soc. Ital. Sci. Modena 19: 37. 1822.

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vitória, Restinga de Camburi; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Serra, Jacaraípe; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Piuma; Ponta da Fruta, Fazenda Morro da Lagoa; mun. Guarapari, Meaipe, Setiba; Santa Teresa, Clube de Campo; mun. Santa Teresa; Linhares; São João de Petrópolis, Escola Agrotécnia Federal, Museu de Biologia Mello Leitão; Guarapari, Setiba.

***Frullania setigera* Steph.**, Hedwigia 33: 159. 1894.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Frullania subtilissima* (Mont. & Nees) Lindenb.** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 443. 1845 ≡ *Frullania atrata* (Sw.) Dumort. var. *subtilissima* Mont. & Nees, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 14: 333. 1840.

Distribuição no Brasil: AM, ES, PA e PE.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Piúma, Lagoa Piabanha.

***Frullania supradecomposita* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) Lehm. & Lindenb.** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 431. 1845 ≡ *Jungermannia supradecomposita* Lehm. & Lindenb. in Lehmann, Nov. Stirp. Pugillus 5: 23. 1833.

Distribuição no Brasil: ES, MG, MS, MT, PB, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

Geocalycaceae

***Clasmatocolea vermicularis* (Lehm.) Grolle**, Revue Bryol. Lichénol. 29: 78. 1960 ≡ *Jungermannia vermicularis* Lehm., Linnaea 4: 361. 1829.

Distribuição no Brasil: ES, MG, MS, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Leptoscyphus amphibolius* (Nees in Martius) Grolle**, Nova Acta Leop. 25(161): 54. 1962 ≡ *Jungermannia amphibolia* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 334. 1833.

Distribuição no Brasil: ES, GO, MG, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Leptoscyphus porphyrius* (Nees in Gottsche *et al.*) Grolle**, Österr. Bot. Zeitschr. 117: 3. 1969 ≡ *Chiloscyphus porphyrius* Nees in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 185. 1845.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PA, PE, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Lophocolea bidentata* (L.) Dumort.**, Recueil d'Observ. Jungerm.: 17. 1835 ≡ *Jungermannia bidentata* L., Spec. Plant. ed. 1, 2: 1132. 1753.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Venda Nova.

***Lophocolea mandonii* Steph.**, Bull. Herb. Boissier. ser. 2, 7: 61. 1907.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Lophocolea martiana* Nees** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 152. 1845.

Distribuição no Brasil: AL, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Venda Nova; Linhares, Vale do Rio Doce; Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce; Aracruz, Rio dos Comboios; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Lophocolea muricata* (Lehm.) Nees** in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 169. 1845
 ≡ *Jungermannia muricata* Lehm., Linnaea 4: 363. 1829.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Venda Nova.

***Lophocolea platensis* C. Massal.**, Atti Acad. Sci. Med. Nat. Ferrara 80(3-4): 12. 1906.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, MT, PB, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

Herbertaceae

***Herbertus bivittatus* Spruce**, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 343. 1885 =

Herbertus angustivittatus (Steph.) Fulford, Mem. New York Bot. Gard. 11(1): 102. 1963 ≡ *Schisma angustivittata* Steph., Spec. Hepat. 4: 12. 1909.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RR, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Santa Teresa, Estação Biológica do Museu Nacional; Serra do Caparaó.

***Herbertus pensilis* (Taylor) Spruce**, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 341. 1885 ≡ *Sendtnera pensilis* Taylor, London J. Bot. 5: 372. 1846.

Distribuição no Brasil: ES, RJ, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Herbertus sendtneri* (Nees) H. Lindb.** in Lindenberg & Lackström, Hepat. Scand. Exs. fasc. 1. n. 4. 1874 ≡ *Schisma sendtneri* Nees, Naturg. Europ. Leberm. 3: 575. 1838.

Distribuição no Brasil: ES e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Triandrophyllum subtrifidum* (Hook. f. & Taylor) Fulford & Hatcher**, Bryologist 61(4): 279. 1958 (1959) ≡ *Jungermannia subtrifida* Hook. f. & Taylor, London J. Bot. 3: 579. 1844.

Distribuição no Brasil: ES, MG e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Serra de Caparaó; Caparaó, Rio José Pedro.

Jungermanniaceae

***Anastrophyllum tubulosum* (Nees in Martius) Grolle**, J. Hattori Bot. Lab. 28: 101. 1965 ≡ *Jungermannia tubulosa* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 342. 1833.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PA, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Parque Nacional de Serra de Caparaó.

***Cryptochila grandiflora* (Lindenb. & Gottsche in Gottsche et al.) Grolle**, Feddes Repert. 82: 19. 1971 \equiv *Jungermannia grandiflora* Lindenb. & Gottsche in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 673. 1847.

Distribuição no Brasil: ES, GO e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Jungermannia amoena* Lindenb. & Gottsche in Gottsche et al.**, Syn. Hepat.: 674. 1847.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PA, PI, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Afonso Cláudio, Muniz Freire.

Lejeuneaceae

***Acanthocoleus aberrans* (Lindenb. & Gottsche) Kruijt**, Bryophyt. Biblioth. 36: 62. 1988 \equiv *Lejeunea aberrans* Lindenb. & Gottsche, Syn. Hepat.: 751. 1847.

Distribuição no Brasil: AL, DF, ES, GO, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Domingos Martins, Santa Isabel; Iconha; Piúma; Santa Teresa, Praça Matriz; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Linhares; Marechal Floriano, sítio de Oberdan Pereira; estrada para Colatina.

***Acrolejeunea emergens* (Mitt.) Steph.** in Engler, Pflanzenwelt Ost'Afrikas C: 65. 1895 \equiv *Phragmicoma emergens* Mitt., Philos. Trans. 168: 397. 1879.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, RJ, RO, RR, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Acrolejeunea torulosa* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) Schiffn.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. ed. 1, 3(1): 128. 1893 \equiv *Jungermannia torulosa* Lehm. & Lindenb. in Lehmann, Nov. Min. Cogn. Stirp. Pugillus 6: 41. 1834.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RO, RR, RS, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Guarapari, Setiba; Piúma, Lagoa Piabanha.

***Anoplolejeunea conferta* (C.F.W. Meissn. ex Spreng. in Linnaeus) A. Evans**, Bull. Torrey Bot. Club 35: 175-176. 1908 \equiv *Jungermannia conferta* C.F.W. Meissn. ex Spreng. in Linnaeus, Syst. Veg. ed. 16, 4(2): 325. 1827.

Distribuição no Brasil: AL, BA, ES, MG, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Rio Novo; Caparaó, Rio José Pedro.

***Archilejeunea auberiana* (Mont. in Sagra) A. Evans**, Bull. Torrey Bot. Club 35: 168. 1908 \equiv *Lejeunea auberiana* Mont. in Sagra, Hist. Phys. Bot. Cuba: 483. 1842.

Distribuição no Brasil: AC, AM, AP, BA, ES, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Vale do Rio Doce.

***Archilejeunea fuscescens* (Hampe ex Lehm.) Fulford**, Bryologist 45(6): 174. 1942 ≡ *Lejeunea fuscescens* Hampe ex Lehm., Nov. Stirp. Pugillus 7: 16. 1838.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, ES, PA, PE, RJ, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Archilejeunea parviflora* (Nees in Martius) Schiffn.**, Spec. Hepat. 4: 716. 1911 ≡ *Jungermannia parviflora* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 353. 1833.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, ES, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Jaguaré.

***Brachiolejeunea phyllorhiza* (Nees in Martius) Kruijt & Gradst.**, Nova Hedwigia 43(3-4): 299. 1986 ≡ *Jungermannia phyllorhiza* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 348. 1833.

Distribuição no Brasil: AM, BA, DF, ES, MG, PE, PR, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Jaciguá perto de Vargem Alta; Vargem Alta; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul, Morro do Cruzeiro.

***Bryopteris diffusa* (Sw.) Nees in Gottsche et al.**, Syn. Hepat.: 286. 1845 ≡ *Jungermannia diffusa* Sw., Nova Gen. Spec. Plant. Prodr.: 144. 1788.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Venda Nova; mun. Serra, Jacaraípe; mun. Linhares, Rio Doce; mun. Santa Teresa, Distrito de Santa Leopoldina.

***Bryopteris flaccida* Lindenb. & Hampe**, Linnaea 24: 640. 1851.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PE, PR, RJ e RS.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Santa Teresa, Retiro Vale das Benções.

***Bryopteris fruticulosa* Taylor**, London J. Bot. 5: 382. 1846.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; topo da Serra.

***Bryopteris trinitensis* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.** in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 285. 1846 ≡ *Jungermannia trinitensis* Lehm. & Lindenb., Nov. Stirp. Pugillus 5: 12. 1833.

Distribuição no Brasil: AM, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Caudalejeunea lehmanniana* (Gottsche in Gottsche et al.) A. Evans**, Bull. Torrey Bot. Club 34: 544. 1845 ≡ *Lejeunea lehmanniana* Gottsche in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 325. 1845.

Distribuição no Brasil: AL, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Jaguaré; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Ceratolejeunea cubensis* (Mont. in Sagra) Schiffn.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 125. 1893 ≡ *Lejeunea cubensis* Mont. in Sagra, Hist. Phys. Pol. Nat. Bot. Cuba: 481. 1842.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, PA, PB, PE, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Ceratolejeunea laetefusca* (Austin) R.M. Schust.**, J. Elisha Mitchell Soc. 72: 306. 1956 ≡ *Lejeunea laetefusca* Austin, Bot. Gaz. 1: 36. 1876.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, ES, GO, MG, PE, RJ, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba.

***Cheilolejeunea acutangula* (Nees in Martius) Grolle**, J. Hattori Bot. Lab. 45: 173. 1979 ≡ *Jungermannia acutangula* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 357. 1833.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Hotel Chaminé; mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro; Caparaó, Rio José Pedro; Venda Nova.

***Cheilolejeunea adnata* (Kunze in Lehmann) Grolle**, J. Bryol. 9: 529. 1977 ≡ *Jungermannia adnata* Kunze in Lehmann, Nov. Stirp. Pugillus 6: 46. 1834.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, MT, PA, PE, PR, RN, RR, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Guarapari; mun. Piúma, Lagoa Piabanha.

***Cheilolejeunea clausa* (Nees & Mont. in Montagne) R.M. Schust.**, Hepat. Anthocerotae N. Amer. 4: 863. 1980 ≡ *Lejeunea clausa* Nees & Mont. in Montagne, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 14: 337. 1840.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Guarapari, Nova Guarapari.

***Cheilelejeunea comans* (Spruce) R.M. Schust.**, Phytologia 45(5): 431. 1980 ≡ *Lejeunea comans* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 246. 1884.
Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, PA, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Vale das Orquídeas.

***Cheilelejeunea conchifolia* (A. Evans) W. Ye & R.-L. Zhu**, J. Bryol. 32: 280. 2010 =
Leucolejeunea conchifolia (A. Evans) A. Evans, Torrey 7: 299. 1907 ≡ *Archilejeunea conchifolia* A. Evans, Mem. Torrey Bot. Club 8: 128. 1902.
Distribuição no Brasil: BA, ES, MG e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Serra, Jacaraípe; mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; Piúma; Ponta da Fruta, Fazenda Morro da Lagoa.

***Cheilelejeunea discoidea* (Lehm. & Lindenb. in Gottsche et al.) Kachroo & R.M. Schust.**, J. Linn. Soc. London Bot. 56(368): 509. 1961 ≡ *Lejeunea discoidea* Lehm. & Lindenb. in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 383. 1845.
Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, RJ, RS, SE e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Vitória, Restinga de Camburi; mun. Guarapari, Setiba, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Piúma, Lagoa Piabanha.

***Cheilelejeunea exinnovata* E.W. Jones**, J. Bryol. 12: 37. 1982.
Distribuição no Brasil: AM, ES e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia.

***Cheilelejeunea holostipa* (Spruce) Grolle & R.-L. Zhu** in Grolle et al., Taxon 50: 1071. 2001 ≡ *Lejeunea holostipa* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 171. 1884.
Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, ES, MG, P A, PE, PR, RJ e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Venda Nova.

***Cheilelejeunea revoluta* (Herzog) Gradst. & Grolle**, J. Hattori Bot. Lab. 74: 59. 1993 ≡ *Pycnolejeunea revoluta* Herzog, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni. Veg. 57: 193. 1955.
Distribuição no Brasil: ES, GO e MG.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Muniz Freire; Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Cheilelejeunea rigidula* (Nees ex Mont.) R.M. Schust.**, Castanea 36: 102. 1971 ≡ *Lejeunea rigidula* Nees ex Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 14: 336. 1840.
Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Guarapari, Setiba, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Aracruz, Rio dos Comboios; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Cheilolejeunea trifaria* (Reinw. et al.) Mizut.**, J. Hattori Bot. Lab. 27: 132. 1964 ≡ *Jungermannia trifaria* Reinw. et al., Nova Acta Phys. -Med. Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. 12: 226. 1824.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Hotel Chaminé; Aracruz, Rio dos Comboios; Linhares, Lagoa Juparaná; Ilha da Trindade, Expedição com Martius, Alto Pico Trindade, Central, Alto do Desejado.

***Cheilolejeunea uncioloba* (Lindenb. in Gottsche et al.) Malombe**, Acta Bot. Hung. 51(3-4): 325. 2009 ≡ *Lejeunea uncioloba* Lindenb. in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 311. 1845 = *Leucolejeunea uncioloba* (Lindenb. in Gottsche et al.) A. Evans, Torrey 7: 228. 1907.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, ES, MG, PA, PB, PE, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vitória, Restinga de Camburi; Venda Nova; Vargem Alta, Hotel Chaminé; mun. Serra, Jacaraípe; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Santa Teresa, Praça Matriz.

***Cheilolejeunea xanthocarpa* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) Malombe**, Acta Bot. Hung. 51(3-4): 326. 2009 ≡ *Jungermannia xanthocarpa* Lehm. & Lindenb. in Lehmann, Nov. Stirp. Pugillus 5: 8. 1883 = *Leucolejeunea xanthocarpa* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) A. Evans, Torrey 7: 229. 1907.

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, ES, GO, MG, PE, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Hotel Chaminé; Venda Nova; Caparaó, Rio José Pedro; Pico da Bandeira; mun. Serra, Jacaraípe; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) A. Evans**, Mem. Torrey Bot. Club 8: 172. 1902 ≡ *Lejeunea cardiocarpa* Mont., Hist. Phys. Polit. Nat. Île de Cuba, Bot. 446-447: 1838. 1842.

Distribuição no Brasil: AL, AM, AP, BA, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RO, RR, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; Vitória, Restinga de Camburi.

***Cololejeunea diaphana* A. Evans**, Bull. Torrey Bot. Club 32(4): 184. 1905 = *Aphanolejeunea truncatifolia* Horik., J. Sci. Hiroshima Univ. ser. 3. Div. 2, 2: 284. 1934.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Guarapari, Meaípe, Parque Estadual de Setiba; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Linhares, estrada para Colatina.

***Cololejeunea ephemeroides* (R.M. Schust.) R. Stotl. & B. Crand.-Stotl.**, Bryologist 80(3): 411. 1977 ≡ *Aphanolejeunea ephemeroides* R.M. Schust., J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 71(1): 130. 1955.

Distribuição no Brasil: ES e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Cololejeunea gracilis* (Jovet-Ast) Pócs** in Dauphin *et al.*, Cryptog. Bryol. 29(3): 233. 2008 ≡ *Aphanolejeunea gracilis* Jovet-Ast, Revue Bryol. Lichénol. 16: 21. 1947.

Distribuição no Brasil: AM, AP, BA, ES, MG, MT, PA, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: s.loc., Schäfer-Verwimp 10231 (Gradstein & Costa 2003, como *Aphanolejeunea*).

***Cololejeunea minutissima* (Sm.) Schiffn.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 122. 1895 ≡ *Jungermannia minutissima* Sm., Engl. Bot. tab. 1633. 1806.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, ES, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Jaciguá perto de Vargem Alta; Bom Jesus do Norte; mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Vitória, Campus da Universidade Federal do Espírito Santo.

***Cololejeunea papilliloba* (Steph.) Steph.**, Hedwigia 29: 73 e 135. 1890 ≡ *Lejeunea papilliloba* Steph., Hedwigia 29: 73. 1890.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Venda Nova; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Cololejeunea paucifolia* (Spruce) Bernecker & Pócs** in Pócs & Bernecker, Polish Bot. J. 54(1): 10. 2009 ≡ *Lejeunea paucifolia* Spruce, Bull. Soc. Bot. France 36 (suppl. 1889): 194. 1890 = *Aphanolejeunea paucifolia* (Spruce) E. Reiner, Tropical Bryology 10: 33. 1995.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Jacaraípe; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano, sítio de Oberdan Pereira.

***Cololejeunea subcardiocarpa* P. Tixier**, Bradea 3(6): 39. 1980.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro, Santa Isabel; Vargem Alta, Hotel Chaminé.

Cololejeunea verrucosa (Jovet-Ast) Pócs in Gradstein & Ilkiu-Borges, Mem. New York Bot. Gard. 76(4): 78. 2009 ≡ *Aphanolejeunea verrucosa* Jovet-Ast, Revue Bryol. Lichénol. 16: 25. 1947.

Distribuição no Brasil: ES, MG e SP.

Ocorre no Espírito Santo: s.loc.

***Cololejeunea verwimpia* P. Tixier**, Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 16(3): 230. 1995.

Distribuição no Brasil: AM, ES, GO, MG, MS, PR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Domingos Martins.

Colura calyptrifolia (Hook.) Dumort., Recueil d'Obs. Jungerm. Tournay: 12. 1835 ≡ *Jungermannia calyptrifolia* Hook., Britt. Jungerm.: 43. 1813.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PE, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: s.loc.

Colura tenuicornis (A. Evans) Steph., Spec. Hepat. 5: 942. 1916 ≡ *Colurolejeunea tenuicornis* A. Evans, Trans. Connecticut Acad. 10: 455. 1900.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Hotel Chaminé.

***Diplasiolejeunea brunnea* Steph.**, Spec. Hepat. 5: 922. 1916.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, MT, PA, PE, RJ, RO, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Hotel Chaminé; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

Diplasiolejeunea pellucida (C.F.W. Meissn. in Linnaeus) Schiffn. in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 121. 1893 ≡ *Jungermannia pellucida* C.F.W. Meissn. in Linnaeus, Syst. Veg. ed. 16, 4(2): 325. 1827.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, ES, PA, PE, PR, RJ, RR, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Hotel Chaminé; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano.

***Diplasiolejeunea rudolphiana* Steph.**, Hedwigia 35: 79. 1896.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, ES, PB, PE, RJ, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Jacaraípe; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano.

Drepanolejeunea anoplantha (Spruce) Steph., Spec. Hepat. 5: 325. 1913 ≡ *Lejeunea anoplantha* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 189. 1884.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, PB, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo; Caparaó, Rio José Pedro.

***Drepanolejeunea mosenii* (Steph.) Bischler**, Revue Bryol. Lichénol. 35(1-4): 118. 1967 ≡ *Leptolejeunea mosenii* Steph., Spec. Hepat. 5: 372. 1913.
Distribuição no Brasil: AL, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Hotel Chaminé, Rio Novo; Venda Nova; mun. Serra, Jacaraípe, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Drepanolejeunea orthophylla* (Nees & Mont. in Montagne) Bischler**, Revue Bryol. Lichénol. 35(1-4): 102. 1967 ≡ *Lejeunea orthophylla* Nees & Mont. in Montagne, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 19: 265. 1843.
Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, PA, RJ, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Drepanolejeunea polyrhiza* (Nees in Gottsche et al.) Grolle & R.-L. Zhu**, Nova Hedwigia 70(3-4): 392. 2000 ≡ *Lejeunea polyrhiza* Nees in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 403. 1845.
Distribuição no Brasil: AM, ES e PA.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Santa Isabel, Marechal Floriano.

***Frullanoides densifolia* Raddi**, Critt. Brasil.: 14. 1822.
Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, GO, MG, PA, PR, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul, Morro do Cruzeiro.

***Frullanoides liebmanniana* (Lindenb. & Gottsche in Gottsche et al.) van Slageren**, Taxonom. Monograph.: 102. 1985 ≡ *Phragmicoma liebmanniana* Lindenb. & Gottsche in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 744. 1847.
Distribuição no Brasil: AC, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PE, PR e SE.
Ocorre no Espírito Santo: s.loc.

***Frullanoides tristis* (Steph.) van Slageren**, Meded. Bot. Mus. Herb. Utrecht 544: 110. 1985 ≡ *Lejeunea tristis* Steph., Hedwigia 29: 8. 1890.
Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, GO, PE, SE e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba.

***Harpalejeunea schiffnerii* S. Arnell in Schiffner & S. Arnell**, Österr. Akad. Wiss. Math.-Naturwiss. Kl. Denkschr. 111: 102. 1964.
Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, MT, PR, RJ, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Serra de Caparaó; Vargem Alta, Rio Novo; Venda Nova.

***Lejeunea adpressa* Nees in Gottsche et al.**, Syn. Hepat.: 380. 1845.
Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, ES, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, SE e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Ponta da Fruta; Nova Almeida;

mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia; mun. Domingos Martins, Santa Isabel; Vargem Alta, Rio Novo.

***Lejeunea aphanes* Spruce**, Trans. & Proc. Soc. Bot. Edinburgh 15: 290. 1884 (1885) =

Lejeunea filipes Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 275. 1884.

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, ES, MS, MT e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Lejeunea bermudiana* (A. Evans) R.M. Schust.**, Hepat. & Anthoc. N. Amer. 4: 1105. 1980 ≡ *Crossotolejeunea bermudiana* A. Evans, Bull. Torrey Bot. Club 33: 132. 1906.

Distribuição no Brasil: AC, ES, GO, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Lejeunea cancellata* Nees & Mont.** in Montagne, in Ramón de la Sagra, Hist. Phys. Bot. Plant. Cell. Cuba 9: 472. 1842.

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, ES, GO, MA, MS, MT, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Piúma; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Lejeunea cerina* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) Gottsche et al.**, Syn. Hepat.: 391. 1845 ≡ *Jungermannia cerina* Lehm. & Lindenb. in Lehmann, Nov. Stirp. Pugillus 5: 16. 1833.

Distribuição no Brasil: AC, AL, BA, ES, MG, PE, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Morro do Cruzeiro.

***Lejeunea cladogyna* A. Evans**, Amer. J. Bot. 5: 134. 1918.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MT e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Lejeunea deplanata* Nees** in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 368. 1845 = *Lejeunea maxonii* (A. Evans) X.-L. He, Ann. Bot. Fennici 34: 71. 1997 ≡ *Rectolejeunea maxonii* A. Evans, Bull. Torrey Bot. Club 39: 609. 1912.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, GO, MS, MT, PB, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano; mun. Guarapari, Setiba.

***Lejeunea flava* (Sw.) Nees**, Naturgesch. Eur. Leberm. 3: 277. 1838 ≡ *Jungermannia flava* Sw., Nova Gen. Spec. Plant. Prodr.: 144. 1788.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Guarapari, Setiba; Vitória, Restinga de Camburi; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul, Marechal Floriano; Venda Nova; Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Ponta da Fruta;

Vila Velha, Morro da Penha; mun. Guarapari, Nova Guarapari; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia.

***Lejeunea glaucescens* Gottsche** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat. 378. 1845.

Distribuição no Brasil: AC, AL, BA, CE, DF, ES, MS, MT, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; mun. Iconha, Itapecoá.

***Lejeunea gomphocalyx* Spruce**, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 174. 1884.

Distribuição no Brasil: ES.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo.

***Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda**, J. Hattori Bot. Lab. 89: 27. 2000 \equiv *Crossotolejeunea grossiretis* Steph., Hedwigia 35: 75. 1896.

Distribuição no Brasil: AL, BA, ES, MG, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Ubú.

***Lejeunea grossitexta* (Steph.) E. Reiner & Goda**, J. Hattori Bot. Lab. 89: 29. 2000 \equiv *Crossotolejeunea grossitexta* Steph., Spec. Hepat. 5: 240. 1913.

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, ES, MG, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Domingos Martins, Venda Nova, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Rio Novo.

***Lejeunea laetevirens* Nees & Mont.** in Ramón de la Sagra, Hist. Phys. Bot. Plant. Cell. Cuba 9: 469. 1842.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RN, RR, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Caparaó, Rio José Pedro; Piúma; Ilha do Francês; mun. Linhares, Vila Barra de Regência, Lagoa de Juparaná; Ponta da Fruta, Morro da Lagoa; mun. Guarapari, Meaípe; Vila Velha, Morro da Penha; Nova Almeida; Santa Cruz, Bairro Coqueiral; Serra.

***Lejeunea minutiloba* A. Evans**, Bull. Torrey Bot. Club 44: 525. 1917.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, MS, PR, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Lejeunea oligoclada* Spruce**, Bull. Soc. Bot. France 36 (suppl.: Congrès. Bot. 1889(1890).

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Domingos Martins, SE de Venda Nova; Vargem Alta perto de Jaciguá.

***Lejeunea phyllobola* Nees & Mont.** in Ramón de la Sagra, Hist. Fis. Pol. Natur. Bot. Cuba 9: 471. 1842.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, RJ, RN, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Piúma; mun. Aracruz, Barra do Riacho, Rio dos Comboios; Ponta da Fruta, Morro da Lagoa; Vila Velha, Morro da Penha; Aracruz, Praça Matriz; mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia; mun. Viana, Rio Jucu; mun. Guarapari, Setiba; mun. Serra, Jacaraípe.

***Lejeunea ptosimophylla* C. Massal.**, Nuevo Giorn. Bot. Ital. 13: 123. 1881.

Distribuição no Brasil: BA e ES.

Ocorre no Espírito Santo: Piúma.

***Lejeunea reflexistipula* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) Gottsche et al.**, Syn. Hepat.: 335. 1845 ≡ *Jungermannia reflexistipula* Lehm. & Lindenb. in Lehmann, Nov. Stirp. Pugillus 5: 10. 1833.

Distribuição no Brasil: AC, AM, ES, MT, PA, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Lejeunea tapajosensis* Spruce**, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburg 15: 223. 1884.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, ES, PA, PE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Venda Nova.

***Lejeunea trinitensis* Lindenb.** in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 381. 1845.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vila Velha, Morro da Penha.

***Lepidolejeunea involuta* (Gottsche in Gottsche et al.) Grolle**, J. Hattori Bot. Lab. 55: 504. 1984 ≡ *Lejeunea involuta* Gottsche in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 350. 1845.

Distribuição no Brasil: AL, AM, AP, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RO, RR, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo.

***Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 126. 1893 ≡ *Jungermannia elliptica* Lehm. & Lindenb., Nov. Stirp. Pugillus 5: 13. 1833.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Vale Verde do Itapemirim.

***Leptolejeunea obfusca* (Spruce) Steph.**, Spec. Hepat. 5: 373. 1913 ≡ *Lejeunea obfusca* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 579. 1855.
Distribuição no Brasil: AM, ES, GO e MT.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Lopholejeunea nigricans* (Lindenb. in Gottsche et al.) Schiffn.**, Consp. Hepat. Archip. Ind.: 293. 1898 ≡ *Lejeunea nigricans* Lindenb. in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 316. 1845.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn.**, Bot. Jahrb. Syst. 23: 593. 1897 ≡ *Jungermannia subfusca* Nees, Enum. Plant. Crypt. Jav.: 36. 1830.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Jaguaré; Vargem Alta, Rio Novo; Vitória; mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Aracruz, Vilarejo de Barra do Riacho; mun. Viana, Rio Jucu; mun. Guarapari, Setiba.

***Marchesinia brachiata* (Sw.) Schiffn.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 128. 1893 ≡ *Jungermannia brachiata* Sw., Nova Gen. Spec. Plant. Prodr.: 144. 1788.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RR, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Cachoeiro do Itapemirim; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Hotel Chaminé; Santa Teresa; Ilha da Trindade, Expedição von Martius, Alto Pico.

***Mastigolejeunea auriculata* (Wilson & Hook. in Drummond) Schiffn.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 129. 1893 ≡ *Jungermannia auriculata* Wilson & Hook. in Drummond, Musci Amer.: 170. 1841.

Distribuição no Brasil: AC, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RO, RS, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Guarapari, Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Mastigolejeunea innovans* (Spruce) Steph.**, Spec. Hepat. 4: 765. 1912 ≡ *Lejeunea innovans* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 103. 1884.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MA e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Iconha, Itapecoá; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Mastigolejeunea plicatiflora* (Spruce) Steph.**, Spec. Hepat. 4: 766. 1912 ≡ *Lejeunea plicatiflora* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 104. 1883.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, ES, GO, PA, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Setiba.

***Microlejeunea bullata* (Taylor) Steph.**, Hedwigia 29: 90. 1890 ≡ *Lejeunea bullata* Taylor, London J. Bot. 5: 398. 1846.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RN, RR, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Guarapari, Setiba, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Piúma, Lago Piabanha.

***Microlejeunea epiphylla* Bischler** in Bischler *et al.*, Nova Hedwigia 5(1-2): 378. 1963.

Distribuição no Brasil: AL, AP, BA, CE, ES, GO, MA, MG, MS, PA, PB, PE, RS, SE, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Piúma; Aracruz, Praça Matriz.

***Microlejeunea globosa* (Spruce) Steph.**, Spec. Hepat. 5: 821. 1915 ≡ *Lejeunea globosa* Spruce, Bull. Soc. Bot. France 36 (suppl.): 193. 1889.

Distribuição no Brasil: ES, PA, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Domingos Martins.

***Neurolejeunea breutelii* (Gottsche in Gottsche *et al.*) A. Evans**, Bull. Torrey Bot. Club 34: 13. 1907 ≡ *Lejeunea breutelii* Gottsche in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 324. 1845.

Distribuição no Brasil: AL, BA, ES, MG, PA, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Neurolejeunea seminervis* (Spruce) Schiffn.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 131. 1893 ≡ *Lejeunea seminervis* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 84. 1884.

Distribuição no Brasil: AM, DF, ES e PA.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Odontolejeunea lunulata* (F. Weber) Schiffn.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 123. 1893 ≡ *Jungermannia lunulata* F. Weber, Hist. Musc. Hepat. Prodr.: 33. 1815.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Omphalanthus filiformis* (Sw.) Nees** in Gottsche *et al.* var. *filiformis*, Syn. Hepat.: 304. 1845 ≡ *Jungermannia filiformis* Sw., Nova Gen. Spec. Plant. Prodr.: 144. 1788.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, MG, PE, RJ, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Muniz Freire.

Omphalanthus filiformis* (Sw.) Nees** in Gottsche *et al.* var. ***humilior* Gottsche *et al., Syn. Hepat.: 304. 1845.

Distribuição no Brasil: AM, ES, MG e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Prionolejeunea denticulata* (F. Weber) Schiffn.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 127. 1893 ≡ *Jungermannia denticulata* F. Weber, Hist. Musc. Hepat. Prodr.: 30. 1815.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, ES, PA, PE, RJ, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Pycnolejeunea contigua* (Nees in Martius) Grolle**, J. Hattori Bot. Lab. 45: 179. 1979 ≡ *Jungermannia contigua* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 360. 1833.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, ES, MG, PA, P E, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Piúma; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Vargem Alta, Rio Novo.

***Pycnolejeunea macroloba* (Nees & Mont. in Montagne) Schiffn.** in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 124. 1893 ≡ *Lejeunea macroloba* Nees & Mont. in Montagne, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 19: 260. 1843.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, ES, PA, PE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Aracruz, Rio dos Comboios.

***Pycnolejeunea papillosa* X.-L. He**, Acta Bot. Fennica 163: 54. 1999.

Distribuição no Brasil: AM, CE e ES.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Rectolejeunea berteroaana* (Gottsche ex Steph.) A. Evans**, Bull. Torrey Bot. Club 33(1): 12. 1906 ≡ *Lejeunea berteroaana* Gottsche ex Steph., Hedwigia 27: 282. 1888.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, ES, PA, PR, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Vargem Alta, Rio Novo.

***Rectolejeunea emarginuliflora* (Gottsche ex Schiffn.) A. Evans**, Bull. Torrey Bot. Club 33(1): 14. 1906 ≡ *Cheilolejeunea emarginuliflora* Gottsche ex Schiffn., Bot. Jahrb. 23: 585. 1897.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, ES, PA e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

Schiffneriolejeunea polycarpa (Nees in Martius) Gradst., J. Hattori Bot. Lab. 38: 355. 1974 \equiv *Jungermannia polycarpa* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 350. 1833.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RR, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Serra, Jacaraípe; mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Piúma; mun. Iconha, Itapecoá; mun. Aracruz, Barra do Riacho; Vila Velha, Morro da Penha; mun. Guarapari, Setiba.

Stictolejeunea squamata (H.B. Willd. ex F. Weber) Schiffn. var. *squamata* in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 131. 1893 \equiv *Jungermannia squamata* H.B. Willd. ex F. Weber, Hist. Musc. Hepat. Prodr.: 33. 1815.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, ES, MA, MG, PA, PE, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Linhares, estrada para Colatina.

Stictolejeunea squamata (H.B. Willd. ex F. Weber) Schiffn. var. *macrior (Spruce) Herzog*, Revue Bryol. Lichénol. 20: 130. 1951 \equiv *Lejeunea squamata* H.B. Willd. ex F. Weber var. *macrior* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 83. 1884.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, ES, MG, PA, PE, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: s.loc.

Symbiezidium barbiflorum (Lindenb. & Gottsche) A. Evans, Bull. Torrey Bot. Club 34: 54. 1908 \equiv *Lejeunea barbiflora* Lindenb. & Gottsche, Linnaea 24: 630. 1851.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, ES, PA, PE, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Vargem Alta, Rio Novo.

Symbiezidium transversale (Sw.) Trevis., Mem. Reale Ist. Lomb. Sci. Mat. Nat. ser. 3, 4: 403. 1877 \equiv *Jungermannia transversalis* Sw., Prod. Fl. Ind. Occid.: 144. 1788.

Distribuição no Brasil: AC, AM, AP, BA, CE, ES, MG, PA, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano.

Taxilejeunea isocalycina (Nees in Martius) Steph., Spec. Hepat. 5: 469. 1914 \equiv *Jungermannia isocalycina* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 356. 1833.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Caparaó, Rio José Pedro; Santa Teresa; Nova Lombardia.

***Taxilejeunea obtusangula* (Spruce) A. Evans**, Bull. Torrey Bot. Club 38: 215. 1911 ≡ *Lejeunea obtusangula* Spruce, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 221. 1884.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, GO, PA, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, estrada para Colatina.

***Taxilejeunea pterigonia* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) Schiffn. in Engler & Prantl**, Natürl. Pflanzenfam. 1(3): 125. 1893 ≡ *Jungermannia pterigonia* Lehm. & Lindenb. in Lehmann, Nov. Stirp. Pugillus 6: 44. 1834.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, GO, MG, RJ, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; Santa Teresa, praça Matriz; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Verdoornianthus griffinii* Gradst.**, Bryologist 80(4): 609. 1977.

Distribuição no Brasil: AM e ES.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti in Schuster**, Nova Hedwigia 57(3-4): 448. 1998 ≡ *Drepanolejeunea bischleriana* Pôrto & Grolle, Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 8(4): 301. 1987.

Distribuição no Brasil: AL, BA, ES, PE, PR, RJ, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo; Caparaó, Rio José Pedro.

Lepidoziaceae

***Bazzania gracilis* (Hampe & Gottsche) Steph.**, Hedwigia 27: 279. 1888 ≡ *Mastigobryum gracile* Hampe & Gottsche, Linnaea 25: 346. 1852.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MG, PE, RJ, RR e SP.
Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Bazzania hookeri* (Lindenb. in Gottsche et al.) Trevis.**, Mem. R. Ist. Lombardo Cl. Sci. ser. 3, 13: 414. 1877 ≡ *Mastigobryum hookeri* Lindenb. in Gottsche et al., Syn. Hepat.: 226. 1845.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP.
Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Bazzania stolonifera* (Sw.) Trevis.**, Mem. R. Ist. Lombardo Cl. Sci. ser. 3, 4: 415. 1877 ≡ *Jungermannia stolonifera* Sw., Nova Gen. Spec. Plant. Prodr.: 144. 1788.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, RJ e SP.
Ocorre no Espírito Santo: (s.loc., por Fulford 1963).

***Kurzia brasiliensis* (Steph.) Grolle**, Revue Bryol. Lichénol. 32: 175. 1963 ≡ *Psiloclada brasiliensis* Steph., Spec. Hepat. 3: 550. 1909.

Distribuição no Brasil: BA, DF, ES, GO, MG, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Kurzia capillaris* (Sw.) Grolle var. *verrucosa* (Steph.) Pócs**, Proc. Third Meeting Bryologist from Central and East Europe, Praha, Edit. Jiri Váňa: 111. 1984 ≡ *Lepidozia verrucosa* Steph., Hedwigia 24: 167. 1885.

Distribuição no Brasil: AM, CE, ES, GO, MG, PA, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; Vargem Alta, Rio Novo.

***Lepidozia pseudocupressina* Schiffn.**, Krit. Bemerk. Eur. Leberm. 14: 9. 1919.

Distribuição no Brasil: ES, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Paracromastigum pachyrhizon* (Nees in Martius) Fulford**, Mem. New York Bot. Gard. 11(3): 390. 1968 ≡ *Jungermannia pachyrhiza* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 399. 1833.

Distribuição no Brasil: ES, GO, MG, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Telaranea coactilis* (Spruce) J. Engel & G.L. Merrill**, Fieldiana Bot. n. ser. 44: 140. 2004 ≡ *Arachniopsis coactilis* Spruce, On Cephalozia: 85. 1882.

Distribuição no Brasil: AM, ES e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Ponta da Fruta.

***Telaranea diacantha* (Mont.) J. Engel & G.L. Merrill**, Fieldiana Bot. n. ser. 44: 145. 2004 ≡ *Jungermannia diacantha* Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 4, 5: 349. 1856.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, DF, ES, PE, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Ponta da Fruta, fazenda Morro da Lagoa; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Iúna, Parque Nacional de Caparaó.

***Telaranea nematodes* (Gottsche ex Austin) M. Howe**, Bull. Torrey Bot. Club 29: 284. 1902 ≡ *Cephalozia nematodes* Gottsche ex Austin, Bull. Torrey Bot. Club 6: 302. 1879.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, RJ, RR, RS, SC, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Rio Novo.

***Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees** in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 307. 1833 ≡ *Marchantia hirsuta* Sw., Nova Gen. Spec. Plant. Prodr.: 145. 1789.

Distribuição no Brasil: AC, AM, DF, ES, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Santa Bárbara do Caparaó; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul, Marechal Floriano; Morro do Cruzeiro.

***Marchantia chenopoda* L.**, Spec. Plant. 2: 1137. 1753.

Distribuição no Brasil: AC, AM, DF, ES, MG, MT, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Santa Bárbara do Caparaó; Linhares, Rod. Linhares-Vitória.

Metzgeriaceae

Metzgeria albinea* Spruce** var. ***albinea, Bull. Soc. Bot. France 36 (suppl.): 201. 1890.

Distribuição no Brasil: AC, AL, BA, CE, DF, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano.

***Metzgeria aurantiaca* Steph.**, Spec. Hepat. 1: 286. 1899.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Domingos Martins, Venda Nova.

***Metzgeria brasiliensis* Schiffn.** in Schiffner & S. Arnell, Österr. Akad. Wiss. Math.-Naturwiss. Kl. Denkschr. 111: 22. 1964.

Distribuição no Brasil: BA, ES, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Metzgeria ciliata* Raddi**, Critt. Brasil.: 17. 1822 = *Metzgeria decipiens* (C. Massal.) Schiffn., Forschungsr. Gazelle 4(1): 43. 1889.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Parque Nacional da Serra de Caparaó, Terreirão.

***Metzgeria conjugata* H. Lindb.**, Acta Soc. Sci. Fenn. 10: 495. 1875.

Distribuição no Brasil: AL, CE, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Metzgeria furcata* (L.) Dumort.**, Recueil. D'Obs. Jungerm.: 26. 1835 ≡ *Jungermannia furcata* L., Spec. Plant. 2: 1139. 1753.

Distribuição no Brasil: AC, BA, CE, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Santa Teresa, praça Matriz.

***Metzgeria herminieri* Schiffn.**, Österr. Bot. Zeitschr. 61: 261. 1911.

Distribuição no Brasil: BA, ES, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Metzgeria lechleri* Steph.**, Spec. Hepat. 1: 290. 1899.

Distribuição no Brasil: CE, DF, ES, GO, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Castelo, Serra do Forno Grande; Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Venda Nova, Morro do Cruzeiro; Santa Teresa, Praça da Matriz.

***Metzgeria leptoneura* Spruce**, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 555. 1885.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Parque Nacional do Caparaó, Terreirão para Pico da Bandeira; Vale Encantado, Rio José Pedro; mun. Iúna, Parque Nacional do Caparaó, Pico da Bandeira.

***Metzgeria liebmanniana* Lindenb. & Gottsche** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 505. 1846.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Parque Nacional de Caparaó, Terreirão a Pico da Bandeira.

***Metzgeria myriopoda* H. Lindb.**, Acta Bot. Soc. Fauna Flora Fenn. 1(2): 9, 22. 1878.

Distribuição no Brasil: AL, DF, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Domingos Martins, Marechal Floriano.

***Metzgeria psilocraspeda* Schiffn.** in Schiffner & S. Arnell, Österr. Akad. Wiss. Math.-Naturwiss. Kl. Denkschr. 111: 25. 1964.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Castelo, Serra do Forno Grande.

***Metzgeria subaneura* Schiffn.** in Schiffner & S. Arnell, Österr. Akad. Wiss. Math.-Naturwiss. Kl. Denkschr. 111: 22. 1964.

Distribuição no Brasil: AC, ES, MG, PR, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Parque Nacional do Caparaó, Terreirão.

***Metzgeria uncigera* A. Evans**, Ann. Bot. 24: 276. 1910.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia.

Monocleaceae

***Monoclea gottschei* H. Lindb.**, Revue Bryol. 13: 102. 1886.

Distribuição no Brasil: AC, AM, ES, MG, PE, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

Pallaviciniaceae

***Jensenia difformis* (Nees in Martius) Grolle**, Revue Bryol. Lichénol. 31(1-2): 228. 1964 ≡ *Jungermannia difformis* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 329. 1833.

Distribuição no Brasil: ES, MG e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Symphogyna aspera* Steph.** in McCormick, Bot. Gaz. 58: 403. 1914.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Symphogyna brasiliensis* (Nees) Nees & Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 5: 67. 1836 ≡ *Jungermannia brasiliensis* Nees, Enum. Plant. Javan. 1: 11. 1830.

Distribuição no Brasil: BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP e TO.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; mun. Fundão; Santa Teresa, Reserva Biológica de Nova Lombardia; Santa Teresa, Rio Timbuí; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Symphogyna podophylla* (Thunb.) Mont. & Nees** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 481. 1846 ≡ *Jungermannia podophylla* Thunb., Prodr. Plant. Capens. 2: 174. 1800.

Distribuição no Brasil: AM, CE, ES, GO, MG, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

Pelliaceae

***Noteroclada confluens* (Hook. f. & Taylor) Spruce**, Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 15: 531. 1885 ≡ *Jungermannia confluens* Hook. f. & Taylor, London J. Bot. 3: 478. 1844.

Distribuição no Brasil: DF, ES, GO, MG, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Morro do Cruzeiro; mun. Santa Teresa, Rio Timbuí.

Plagiochilaceae

***Plagiochila adiantoides* (Sw.) Lindenb.**, Spec. Hepat. fasc. 2, 3: 77. 1840 ≡ *Jungermannia adiantoides* Sw., Nova Gen. Spec. Plant. Prodr.: 142. 1788.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Aracruz, Rio dos Comboios; Linhares, Lagoa Juparaná.

***Plagiochila corrugata* (Nees in Martius) Nees & Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 5: 52. 1836 ≡ *Jungermannia corrugata* Nees in Martius, Flora Brasil. enum. plant. 1(1): 378. 1833.

Distribuição no Brasil: AC, BA, CE, DF, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Guarapari, Meaípe.

***Plagiochila disticha* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) Lindenb.**, Spec. Hepat. fasc. 4: 108. 1840 ≡ *Jungermannia disticha* Lehm. & Lindenb. in Lehmann, Nov. Stirp. Pugillus 6: 64. 1834.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; Linhares, Lagoa Juparaná; Nova Almeida.

***Plagiochila echinella* Gottsche**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 4, 8: 332. 1857.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Plagiochila fragilis* Taylor**, London J. Bot. 7: 198. 1848.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Caparaó, Pico da Bandeira.

***Plagiochila gymnocalycina* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) Mont.**, d'Orbigny Vog. Amer. Mer. Bot. 7(2): 81. 1839 ≡ *Jungermannia gymnocalycina* Lehm. & Lindenb. in Lehmann, Nov. Stirp. Pugillus 5: 28. 1833.

Distribuição no Brasil: AC, AL, BA, ES, MG, PA, PE, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Muniz Freire.

***Plagiochila macrostachya* Lindenb.**, Spec. Hepat. fasc.2-4: 75. 1840.

Distribuição no Brasil: ES, GO, MG, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Marechal Floriano, sítio de Oberdan Pereira.

***Plagiochila martiana* (Nees) Lindenb.**, Spec. Hepat. fasc. 1: 12. 1839 ≡ *Jungermannia martiana* Nees, Linnaea 6: 617. 1831.

Distribuição no Brasil: AC, AL, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Aracruz, Barra do Riacho, Rio dos Comboios; Santa Teresa, Nova Lombardia; Ponta da Fruta, Morro da Lagoa; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Linhares, estrada para Colatina.

***Plagiochila micropteryx* Gottsche**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 5, 1: 107. 1864.

Distribuição no Brasil: AC, BA, CE, ES, MG, PA, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Ponta da Fruta, Morro da Lagoa; Santa Cruz, Bairro Coqueiral.

***Plagiochila mollusca* Lehm.**, Nov. Stirp. Pugillus 10: 4. 1857.

Distribuição no Brasil: ES.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro.

***Plagiochila montagnei* Nees** in Nees & Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 5: 531. 1836.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, CE, ES, PA, PE, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce.

***Plagiochila patentissima* Lindenb.**, Spec. Hepat.: 64. 1840.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, MG, PB, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; Jaguaré.

***Plagiochila raddiana* Lindenb.**, Spec. Hepat. fasc. 1: 9. 1839.

Distribuição no Brasil: AC, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Guarapari, Parque Estadual de Setiba; Jaguaré; mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul; mun. Castelo, Serra do Forno Grande.

***Plagiochila rutilans* Lindenb.**, Spec. Hepat. fasc. 2-4: 47. 1841.

Distribuição no Brasil: AC, AM, AP, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, RR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano, sítio Oberdan Pereira.

***Plagiochila simplex* (Sw.) Lindenb.**, Spec. Hepat. fasc. 2-4: 54. 1840 ≡

Jungermannia simplex Sw., Nova Gen. Spec. Plant. Prodr.: 143. 1783.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, ES, GO, MG, PA, PE, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Plagiochila sullivantii* Gottsche ex A. Evans**, Bot. Gaz. 21: 191. 1896.

Distribuição no Brasil: ES e MG.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Plagiochila tenuis* Lindenb.**, Spec. Hepat. fasc. 2-4: 50. 1840.

Distribuição no Brasil: AM, BA, CE, ES, MT, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Plagiochila uleana* Steph.**, Bull. Herb. Boissier 2, 2: 868. 1902.

Distribuição no Brasil: ES, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Syzygiella integerrima* Steph.**, Spec. Hepat. 6: 117. 1917.

Distribuição no Brasil: ES, MG e RJ.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Syzygiella perfoliata* (Sw.) Spruce**, J. Bot. 14: 234. 1876 \equiv *Jungermannia perfoliata* Sw., Gen. Spec. Plant. Nov. Prodr.: 143. 1788.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

Porellaceae

***Porella reflexa* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) Trevis.**, Mem. Reale Ist. Lomb. Cl. Sci. ser. 3, 4: 408. 1877 \equiv *Jungermannia reflexa* Lehm. & Lindenb. in Lehmann, Nov. Stirp. Pugillus 5: 5. 1833.

Distribuição no Brasil: AM, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Castelo, Serra do Forno Grande; Vargem Alta; mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro.

***Porella swartziana* (F. Weber) Trevis.**, Mem. Reale Ist. Lomb. Cl. Sci. ser. 3, 4: 407. 1877 \equiv *Jungermannia swartziana* F. Weber, Hist. Musc. Hepat. Prodr.: 18. 1815.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, PE, PR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

Radulaceae

***Radula affinis* Lindenb. & Gottsche** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 725. 1847.

Distribuição no Brasil: ES.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Radula angulata* Steph.**, Hedwigia 23: 114. 1884.

Distribuição no Brasil: ES, GO, MG, PE, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Reserva Florestal Pedra Azul.

***Radula cubensis* Yamada**, J. Hattori Bot. Lab. 54: 241. 1983.

Distribuição no Brasil: BA, ES, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Vargem Alta, Rio Novo.

***Radula fendleri* Gottsche ex Steph.**, Hedwigia 23: 146. 1884.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RJ e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Venda Nova.

***Radula flaccida* Lindenb. & Gottsche** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 726. 1847.

Distribuição no Brasil: AC, AL, AM, BA, ES, MG, PA, RR e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Radula javanica* Gottsche** in Gottsche *et al.*, Syn. Hepat.: 257. 1845.

Distribuição no Brasil: AC, AM, AP, BA, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce; mun. Iconha, Itapecoá; mun. Santa Teresa, Rio Timbuí; mun. Serra, Estação Biológica de Mestre Álvaro.

***Radula kegelii* Gottsche ex Steph.**, Hedwigia 23: 152. 1884.

Distribuição no Brasil: AL, BA, ES, MG, MT, PA, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce.

***Radula mexicana* Lindenb. & Gottsche** in Gottsche, Mexik. Leverm.: 150. 1863.

Distribuição no Brasil: BA, ES, PE, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Venda Nova; mun. Linhares, Vale do Rio Doce.

***Radula nudicaulis* Steph.**, Spec. Hepat. 4: 174. 1910.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; mun. Domingos Martins, Marechal Floriano, sítio família Oberdan Pereira.

***Radula schaefer-verwimpji* Yamada**, J. Jap. Bot. 65(1): 3. 1990.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro; Parque Nacional da Serra de Caparaó.

***Radula sinuata* Gottsche ex Steph.**, Spec. Hepat. 4: 161. 1910.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Domingos Martins.

***Radula stenocalyx* Mont.**, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 4, 3: 315. 1855.

Distribuição no Brasil: BA, ES, RJ, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Radula tectiloba* Steph.**, Hedwigia 27: 198. 1888.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO, MG, MS, PR, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Marechal Floriano, Sítio Oberdan Pereira, Reserva Florestal Pedra Azul; Vargem Alta, Hotel Chaminé; Venda Nova.

***Radula voluta* T. Taylor ex Gottsche et al.**, Syn. Hepat.: 255. 1845.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Domingos Martins, Morro do Cruzeiro.

Ricciaceae

***Riccia curtisii* (James ex Austin) Austin**, Bull. Torrey Bot. Club 6: 305. 1879
 ≡ *Cryptocarpus curtisii* James ex Austin, Proc. Akad. Nat. Sci. Philadelphia 21:
 231. 1869 (1870).

Distribuição no Brasil: ES, RJ, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Rio Doce.

***Riccia horrida* Jovet-Ast**, Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 12(3): 226. 1991.

Distribuição no Brasil: BA e ES.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Rio Doce.

***Riccia membranacea* Gottsche & Lindenb.** in Gottsche et al., Syn. Hepat.:
 608. 1846.

Distribuição no Brasil: AC, AM, ES, MT, PA, PE, RS e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Rio Doce.

***Riccia plano-biconvexa* Steph.**, Bih. Kongl. Svenska VetenskAkad. Handl. 23,
 3(2): 29. 1897.

Distribuição no Brasil: AL, BA, CE, DF, ES, GO, MT, PE, PR, RJ, RN, RS, SC e
 TO.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Rio Doce; Iconha, Piúma; Vila Velha, Morro
 da Penha; Vitória, Campus da Universidade.

***Riccia stenophylla* Spruce**, Bull. Soc. Bot. France 36 (suppl.): 195. 1889.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, GO, MA, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC
 e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Rio Doce; Vila Velha, Morro da Penha;
 Iconha; Itapecoá.

***Riccia vitalii* Jovet-Ast**, Mem. New York Bot. Gard. 45: 283. 1987.

Distribuição no Brasil: AL, AM, BA, CE, ES, GO, MA, MS, PB, PE, PI, RN, RS,
 SE e TO.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Ibirapu; Guarapari; Anchieta.

***Riccia weinionis* Steph.**, Spec. Hepat. 1: 18. 1898.

Distribuição no Brasil: BA, CE, ES, GO, MG, MT, PB, PR, RJ, SE e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Linhares, Rio Doce; Vila Velha, Morro da Penha.

***Ricciocarpos natans* (L.) Corda** in Opiz, Beitr. Naturgesch. 12: 651. 1829 ≡ *Riccia natans* L., Syst. Nat. ed. 10, 2: 1339. 1759.

Distribuição no Brasil: AM, BA, ES, MS, MT, PA, PE, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Piúma, Lagoa da Piabanha.

Scapaniaceae

***Scapania portoricensis* Hampe & Gottsche**, Linnaea 25: 342. 1853.

Distribuição no Brasil: ES, MG, RJ, RR, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

Targioniaceae

***Targionia hypophylla* L.**, Spec. Plant. ed. 1, 2: 1136. 1753.

Distribuição no Brasil: BA, ES, GO e RS.

Ocorre no Espírito Santo: mun. Colatina, Rio Santa Maria.

Trichocoleaceae

***Trichocolea brevifissa* Steph.**, Spec. Hepat. 4: 54. 1909.

Distribuição no Brasil: BA, ES, MG, RJ, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

***Trichocolea tomentosa* (Sw.) Gottsche**, Mexik. Leverm.: 119. 1863 ≡ *Jungermannia tomentosa* Sw., Prodrömus: 145. 1788.

Distribuição no Brasil: ES, MG, PR, RS, SC e SP.

Ocorre no Espírito Santo: Caparaó, Rio José Pedro.

Sinônimos

Andreaea spurio-alpina Müll. Hal. = *Andreaea striata* Mitt. (Roth 1911).

Aphanolejeunea ephemeroide R.M. Schust. ≡ *Cololejeunea ephemeroide* (R.M. Schust.) Stotl. & Crand.-Stotl. (Stotler & Crandall-Stotler 1977).

Aphanolejeunea gracilis Jovet-Ast ≡ *Cololejeunea gracilis* (Jovet-Ast) Pócs in Dauphin et al. (Dauphin et al. 2008).

Aphanolejeunea paucifolia (Spruce) E. Reiner = *Cololejeunea paucifolia* (Spruce) Bernecker & Pócs in Pócs & Bernecker (Pócs & Bernecker 2009).

Aphanolejeunea truncatifolia Horik. = *Cololejeunea diaphana* A. Evans (Gradstein & Ilkiu-Borges 2009).

Aphanolejeunea verrucosa Jovet-Ast ≡ *Cololejeunea verrucosa* (Jovet-Ast) Pócs in Gradstein & Ilkiu-Borges (Gradstein & Ilkiu-Borges 2009).

Archnioopsis coactilis Spruce = *Telaranea coactilis* (Spruce) J. Engel & G.L. Merrill (Engel & Smith Merrill 2004).

Bartramia rufescens Hampe = *Bartramia mathewsii* Mitt. ssp. *brasiliensis* Fransén (Fransén 1995).

- Brachythecium stereopoma* (Spruce ex Mitt.) A. Jaeger = *Brachythecium ruderale* (Brid.) W.R. Buck (Buck 1998).
- Bryohumbertia filifolia* (Hornsch. in Martius) J.-P. Frahm = *Campylopus filifolius* (Hornsch. in Martius) Mitt. (Sharp et al. 1994; Frahm 1999).
- Bryum beyrichianum* (Hornsch. in Martius) Müll. Hal. = *Rhodobryum beyrichianum* (Hornsch. in Martius) Müll. Hal. (Ochi 1980).
- Bryum billardieri* Schwägr. = *Rosulabryum billardieri* (Schwägr.) J.R. Spence (Spence 1996).
- Bryum capillare* Hedw. = *Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & Pedersen (Holyoak & Pedersen 2007).
- Bryum densifolium* Brid. = *Rosulabryum densifolium* (Brid.) Ochyra in Ochyra et al. (Ochyra et al. 2003).
- Bryum grandifolium* (Taylor) Müll. Hal. = *Rhodobryum grandifolium* (Taylor) Schimp. in Paris (Wijk et al. 1959).
- Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaertn. et al. = *Ptychostomum pseudotriquetrum* (Hedw.) Holyoak & Pedersen (Holyoak & Pedersen 2007).
- Bryum subverticillatum* (Broth.) Ochi = *Rhodobryum subverticillatum* Broth. (Koponen & Fuertes 2010).
- Calymperes palisotii* Schwägr. var. *richardii* (Müll. Hal.) S. Edwards = *Calymperes palisotii* Schwägr. (Reese 1993).
- Campylopus arenaceum* (Broth.) J.-P. Frahm = *Campylopus savannarum* (Müll. Hal.) Mitt. (Frahm 1991).
- Campylopus controversus* (Hampe) A. Jaeger = *Campylopus thwaitesii* (Mitt.) A. Jaeger (Frahm 1998, 1999).
- Campylopus ramuliger* Broth. = *Campylopus cryptopodioides* Broth. (Frahm 1991).
- Chenia rhizophylla* (Sak.) R.H. Zander = *Chenia leptophylla* (Müll. Hal.) R.H. Zander (Zander 1993).
- Chrysoblastella chilensis* (Mont.) Reimers = *Cheilothela chilensis* (Mont.) Broth. (Buck 1981).
- Crossotolejeunea apiahyna* Steph. = *Lejeunea grossitexta* (Steph.) E. Reiner & Goda (Reiner-Drehwald & Goda 2000).
- Cyrtolejeunea holostipa* (Spruce) A. Evans = *Cheilelejeunea holostipa* (Spruce) Grolle & R.-L. Zhu (Grolle et al. 2001).
- Cyrto-hypnum involvens* (Hedw.) W.R. Buck & H.A. Crum = *Pelekium involvens* (Hedw.) Touw (Touw 2001).
- Dicranella exigua* (Schwägr.) Mitt. = *Leptotrichella exigua* (Schwägr.) Ochyra (Ochyra 1997).
- Fissidens dipodus* Mitt. = *Fissidens lagenarius* Mitt. var. *muriculatus* (Mitt.) Pursell (Pursell 1999; 2007).
- Fissidens flavinervis* Mitt. = *Fissidens elegans* Brid. (Pursell 1994; 2007).
- Fissidens minutus* Thwaites & Mitt. = *Fissidens pallidinervis* Mitt. (Pursell 2007).
- Floribundaria usneoides* (Broth.) Broth. = *Floribundaria flaccida* (Mitt.) Broth. (Buck 2003).
- Fossombronia foveolata* S.O. Lindb. = *Fossombronia porphyrorhiza* (Nees) Prosk. (Gradstein & Costa 2003).

- Frullania tolimana* Steph. = *Frullania gibbosa* Nees (Yuzawa 1991).
- Herbertus angustivittatus* (Steph.) Fulford = *Herbetus bivittatus* Spruce (Gradstein & Ilkiu-Borges 2009).
- Herbertus grossispinus* (Steph.) Fulford = *Herbertus sendtneri* (Nees) H. Lindb. (Feldberg & Heinrichs 2005).
- Hygrohypnum reduncum* (Mitt.) Nishimura = *Mittenothamnium reduncum* (Mitt.) Ochyra (Ochyra 1999).
- Hypopterygium monoicum* Hampe = *Hypopterygium tamarisci* (Sw.) Brid. ex Müll. Hal. (Kruijer 2002).
- Kymatocalyx stoloniferus* Herzog = *Kymatocalyx dominicensis* (Spruce) Váña (Gradstein & Váña 1999).
- Lejeunea caespitosa* Lindenb. = *Lejeunea adpressa* Nees (Reiner-Drehwald 2009).
- Lejeunea filipes* Spruce = *Lejeunea aphanes* Spruce (Schäfer-Verwimp & Reiner-Drehwald 2009).
- Lejeunea maxonii* (A. Evans) X.-L. He = *Lejeunea deplanata* Nees (Reiner-Drehwald 2010).
- Leucolejeunea conchifolia* (A. Evans) A. Evans = *Cheilolejeunea conchifolia* (A. Evans) W. Ye & R.-L. Zhu (Ye & Zhu 2010).
- Leucolejeunea uncioloba* (Lindenb. in Gottsche et al.) A. Evans = *Cheilolejeunea uncioloba* (Lindenb. in Gottsche et al.) Malombe (Malombe 2009).
- Leucolejeunea xanthocarpa* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) A. Evans = *Cheilolejeunea xanthocarpa* (Lehm. & Lindenb. in Lehmann) Malombe (Malombe 2009).
- Lopidium plumarium* (Mitt.) Hampe = *Lopidium concinnum* (Hook.) Wilson (Matteri 1973).
- Metzgeria decipiens* (C. Massal.) Schiffn. = *Metzgeria ciliata* Raddi (Costa 2008).
- Microdus exiguus* (Schwägr.) Besch. = *Dicranella exigua* (Schwägr.) Mitt. (Catálogo do Missouri) = *Leptotrichella exigua* (Schwägr.) Ochyra (Ochyra 1997).
- Microlejeunea ulicina* (Taylor) A. Evans = *Microlejeunea bullata* (Taylor) Steph. (Gradstein & Costa 2003).
- Neckera araucarieti* Müll. Hal. = *Neckera scabridens* Müll. Hal. (Sastre-de Jésus 1987).
- Orthostichella pentasticha* (Brid.) W.R. Buck = *Orthostichidium pentastichum* (Brid.) B.H. Allen & Magill (Allen & Magill 2007).
- Papillaria flexicaulis* (Wilson) A. Jaeger = *Meteorium flexicaule* (Wilson) Müll. Hal. (Catálogo do Missouri).
- Papillaria nigrescens* (Hedw.) A. Jaeger = *Meteorium nigrescens* (Hedw.) Dozy & Molk. (Buck 1998).
- Philonotis uncinata* (Schwägr.) Brid. var. *gracillima* (Ångstr.) Florsch. = *Philonotis uncinata* (Schwägr.) Brid. var. *uncinata* (Allen 2002).
- Pilopogon gracilis* (Hook.) Brid. = *Pilopogon guadelupensis* (Brid.) J.-P. Frahm (Frahm 1991).

- Pilotrichella versicolor* (Müll. Hal.) A. Jaeger = *Orthostichella pentasticha* (Brid.) W.R. Buck (Buck 1994, 1998) = *Orthostichidium pentastichum* (Brid.) B.H. Allen & Magill (Allen & Magill 2007).
- Pilotrichum ambiguum* Hornsch. in Martius = *Zelometeorium ambiguum* (Hornsch. in Martius) Manuel (Manuel 1977).
- Plagiobryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Pedersen = *Ptychostomum pseudotriquetrum* (Hedw.) Holyoak & Pedersen (Holyoak & Pedersen 2007).
- Plagiochila confertifolia* Taylor = *Plagiochila raddiana* Lindenb. (Inoue 1989).
- Plagiochila guilleminiana* Mont. = *Plagiochila raddiana* Lindenb. (Heinrichs & Gradstein 2000).
- Plagiochila macrifolia* Taylor = *Plagiochila patentissima* Lindenb. (Gradstein & Costa 2003).
- Plagiochila subabrupta* Herzog = *Plagiochila subbidentata* Taylor (Heinrichs 2002) = *Plagiochila raddiana* Lindenb. (Gradstein & Costa 2003).
- Polytrichum brasiliense* Hampe = *Polytrichum angustifolium* Mitt. (Peralta 2009; Peralta & Yano 2010).
- Racomitrium cucullatifolium* Hampe = *Racomitrium subsecundum* (Harv.) Wilson (Bednarek-Ochyra et al. 1999).
- Rectolejeunea brittoniae* A. Evans = *Lejeunea phyllobola* Nees & Mont. (Reiner-Drehwald 2000).
- Rectolejeunea maxonii* A. Evans = *Lejeunea maxonii* (A. Evans) X.-L. He (He 1997) = *Lejeunea deplanata* Nees (Reiner-Drehwald 2010).
- Rhizogonium sublimbatum* H.A. Crum = *Rhizogonium novae-hollandiae* (Brid.) Brid. (Frahm et al. 2003).
- Schizomitrium pallidum* (Hornsch. in Martius) H.A. Crum & Anderson = *Callicostella pallida* (Hornsch. in Martius) Ångstr. (Buck 1998).
- Schoenobryum gardneri* (Mitt.) Manuel = *Schoenobryum concavifolium* (Griff.) Gangulee (Gangulee 1976).
- Sematophyllum caespitosum* (Hedw.) Mitt. = *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton (Buck 1983).
- Sematophyllum stenopyxidium* (Müll. Hal.) Broth. = *Sematophyllum campicola* (Broth.) Broth. (Buck 1983).
- Squamidium turgidulum* (Müll. Hal.) Broth. = *Squamidium macrocarpum* (Spruce ex Mitt.) Broth. (Allen & Crosby 1986).
- Syrrhopodon parasiticus* (Brid.) Besch. var. *disciformis* (Müll. Hal.) Florsch. = *Syrrhopodon africanus* (Mitt.) Paris subsp. *graminicola* (R.S. Williams) Reese (Reese 1995).
- Syrrhopodon rivularis* Herzog = *Calymperes othmeri* Herzog (Reese 1990, 1993).
- Thuidium subdelicatulum* (Hampe) Broth. = *Thuidium pseudoprotensum* (Müll. Hal.) Mitt. (Buck 1998).
- Tortula amphidiacea* (Müll. Hal.) R.H. Zander = *Syntrichia amphidiacea* (Müll. Hal.) R.H. Zander (Zander 1993).
- Trachyxiphium drepanophyllum* (Geh. & Hampe) Schäfer-Verw. = *Brymela fluminensis* (Hampe) W.R. Buck (Vaz & Costa 2006).

- Trachyixiphium hypnaceum* (Müll. Hal.) W.R. Buck = *Trachyixiphium guadalupense* (Brid.) W.R. Buck (Vaz & Costa 2006).
Trichocolea uleana Steph. = *Trichocolea tomentosa* (Sw.) Gottsche (Gradstein & Costa 2003).
Zelometeorium recurvifolium (Hornsch. in Martius) Manuel = *Zelometeorium patulum* (Hedw.) Manuel (Buck 1998).

Referências Bibliográficas

- ALLEN, B. 2002. Moss flora of Central America. part. 2. Encalyptaceae-Orthotrichaceae. *Monograph in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 90: 1-699.
- ALLEN, B.H. & CROSBY, M.R. 1986. Revision of the genus *Squamidium* (Musci Meteoriaceae). *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 61: 423-476.
- ALLEN, B.H. & MAGILL, R.E. 2007. A revision of *Orthostichella* (Neckeraceae). *The Bryologist* 110(1): 1-45.
- BEDNAREK-OCHYRA, H.; OCHYRA, R. & BUCK, W.R. 1999. The genus *Racomitrium* (Grimmiaceae) in Brazil, with the first report of *R. subsecundum* in South America. *Brittonia* 51(1): 93-105.
- BEHAR, L.; YANO, O. & VALLANDRO, G.C. 1992. Briófitas da restinga de Setiba, Guarapari, Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, n. ser.* 1: 25-38.
- BISCHLER-CAUSSE, H.; GRADSTEIN, S.R.; JOVET-AST, S.; LONG, D.G. & SALAZAR-ALLEN, N. 2005. Marchantiidae. *Flora Neotropica, Monograph* 97: 1-262.
- BROTHERUS, V.F. 1924. Musci (Lambmoose). In *Ergebnisse der Botanischen Expedition der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften nach Süd-Brasilien 1901*, herausgeg von Prof. Dr. V. Schiffner. *Aus den Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse* 83: 251-358.
- BUCK, W.R. 1981. A review of *Cheilothela* (Ditrichaceae). *Brittonia* 33(3): 453-456.
- BUCK, W.R. 1983. A synopsis of the South American taxa of *Fabronia* (Fabroniaceae). *Brittonia* 35(3) 248-254.
- BUCK, W.R. 1985. A review of *Taxithelium* (Sematophyllaceae) in Brazil. *Acta Amazonica* 15(1-2, suppl.): 43-53.
- BUCK, W.R. 1994. The resurrection of *Orthostichella*. *The Bryologist* 97(4): 434-435.
- BUCK, W.R. 1998. Pleurocarpous Mosses of the West Indies. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 82: 1-400.
- BUCK, W.R. 2003. Guide to the Plants of Central French Guiana. Part 3. Mosses. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 76(3): 1-167.
- BUCK, W.R. & GOFFINET, B. 2000. Morphology and classification of mosses. In A.J. Shaw & B. Goffinet (eds.). *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, England, p. 71-123.
- COSTA, D.P. 1999. *Metzgeriaceae (Metzgeriales, Hepatophyta) no Brasil*. São Paulo: Universidade de São Paulo. (Tese de doutorado). 261p.
- COSTA, D.P. 2008. Metzgeriaceae (Hepaticae). *Flora Neotropica, Monograph* 102: 1-169.
- COSTA, D.P. & SILVA, A.G. 2003. Briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, nov. sér.* 16: 21-38.
- CRANDALL-STOTLER, B. & STOTLER, R.E. 2000. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In A.J. Shaw & B. Goffinet (eds.). *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, England, p. 21-70.
- CRUM, H. 1987. New species of *Sphagnum* from South America. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 63: 77-97.
- DAUPHIN, G.; MORALES, T. & MORENO, E.J. 2008. Catálogo preliminar de Lejeuneaceae (Hepaticae) de Venezuela. *Cryptogamie, Bryologie* 29(3): 215-265.

- ENGEL, J.J. & SMITH MERRILL, G.L. 2004. Austral Hepaticae 35. A taxonomic and phylogenetic study of *Telaranea* (Lepidoziaceae), with a monograph of the genus in temperate Australasia and commentary on extra-Australian taxa. *Fieldiana Botany* 44: 1-265.
- FELDBERG, K. & HEINRICHS, J. 2005. Some new synonyms of *Herbertus sendtneri* (Nees) Lindb. (Jungermannidae: Herbertaceae) from the Neotropics. *Cryptogamie, Bryologie* 26(4): 411-416.
- FRAHM, J.-P. 1979. Die Campylopus-Arten Brasiliens. *Revue Bryologique et Lichénologique* 45(2): 127-178.
- FRAHM, J.-P. 1991. Dicranaceae: Campylopodioideae, Paraleucobryoideae. *Flora Neotropica, Monograph* 54: 1-238.
- FRAHM, J.-P. 1998. Taxonomische Notizen zur Gattung *Campylopus* XVII. *Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie* 19(1): 27-34.
- FRAHM, J.-P. 1999. A type catalogue of Campylopodioideae and Paraleucobryoideae (Musci, Dicranaceae). Part II. *Campylopus*. *Tropical Bryology* 16: 17-102.
- FRAHM, J.-P.; BORCHARDT, P.; SCHRAMM, M. & SONNTAG, M. 2003. Synopsis der Gattung *Rhizogonium* (Musci, Rhizogoniaceae). *Tropical Bryology* 24: 129-137.
- FRANSÉN, S. 1995. A taxonomic revision of Neotropical *Bartramia* section *Vaginella* C. Müll. *Lindbergia* 20: 147-179.
- FULFORD, M.H. 1963. Manual of the leafy Hepaticae of Latin America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 11(1): 1-172.
- GANGULEE, H.C. 1976. *Mosses of eastern India and adjacent regions*. Calcutta, A. Monograph, Fasc. 5: 1135-1462.
- GRADSTEIN, S.R. 1975. A taxonomic monograph of the genus *Acrolejeunea* (Hepaticae). *Bryophytorum Bibliotheca* 4: 1-162.
- GRADSTEIN, S.R. 1994. Lejeuneaceae, Ptychantheae, *Brachiolejeunea*. *Flora Neotropica, Monograph* 62: 1-216.
- GRADSTEIN, S.R. & COSTA, D.P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 87: 1-318.
- GRADSTEIN, S.R. & ILKIU-BORGES, A.L. 2009. Guide to the plants of Central French Guiana. Part 4. Liverworts and hornworts. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 76(4): 1-140.
- GRADSTEIN, S.R. & VÁÑA, J. 1999. On the taxonomy of *Kymatocalyx* and *Stenorhipis* (Cephaloziellaceae). *Hausknechtia Beiheft* 9: 155-170.
- GROLLE, R., ZHU, R.-L. & GRADSTEIN, S.R. 2001. On *Cyrtolejeunea* A. Evans (Lejeuneaceae, Hepaticae). *Taxon* 50: 1067-1074.
- HE, X.-L. 1997. Type studies on *Pycnolejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae). IV. *Annales Botanici Fennici* 34: 65-74.
- HEINRICHS, J. 2002. A taxonomic revision of *Plagiochila* sect. *Hylacoetes*, sect. *Adiantoideae* and sect. *Fuscoluteae* in the Neotropics with a preliminary subdivision of Neotropical *Plagiochilaceae* into nine lineages. *Bryophytorum Bibliotheca* 58: 1-184.
- HEINRICHS, J. & GRADSTEIN, S.R. 2000. A revision of *Plagiochila* sect. *Crispate* and sect. *Hypnoides* (Hepaticae) in the Neotropics. I. *Plagiochila disticha*, *P. montagnei* and *P. raddiana*. *Nova Hedwigia* 70: 161-184.
- HERZOG, T. 1925. Contribuição ao conhecimento da flora bryológica do Brasil. *Archivos Botânico do Estado de São Paulo* 1(1): 27-105.
- HOLYOAK, D.T. & PEDERSEN, N. 2007. Conflicting molecular and morphological evidence of evolution within the Bryaceae (Bryopsida) and its implication for genetic taxonomy. *Journal of Bryology* 29: 111-124.
- INOUE, H. 1989. Notes on *Plagiochilaceae* XVI. Studies on some *Plagiochila* species in the Neotropics. *Bulletin of Natural Science Museum, Tokyo, Bot.* 15(2): 35-47.
- KOPONEN, T. & FUERTES, E. 2010. Contribution to the bryological flora of Argentina II. *Rhodobryum* (Bryaceae). *The Bryologist* 113(1): 132-143.

- KRUIJER, J.D. (HANS). 2002. Hypopterygiaceae of the world. *Blumea suppl.* 13: 1-388. (Journal of Plant Taxonomy and Plant Geograph).
- LÜTZELBURG, P. 1923. *Estudo botânico do nordeste*. Rio de Janeiro: Ministério da Viação e Obras Públicas, serie I,A, 57: 1-283 (bryophyta 232-238).
- MALOMBE, I. 2009. Studies on African *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae) I: New species and new combinations. *Acta Botanica Hungarica* 51(3-4): 315-328.
- MANUEL, M.G. 1977. A monograph of the genus *Zelometeorium* Manuel, gen. nov. (Bryopsida: Meteoriaceae). *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 43: 107-126.
- MATTERI, C.M. 1973. Revisión de las Hypopterygiaceae (Musci) Austrosudamericanas *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 15(2-3): 229-250.
- OCHI, H. 1980-1981. A revision of the Neotropical Bryoideae, Musci (first and second part.) *The Journal of the Faculty of Education Tottori University, Nat. Science* 29(2): 49-154; 30: 21-55.
- OCHYRA, R. 1997. *Leptotrichella* replaces *Microdus* (Musci, Dicranaceae). *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 42(2): 559-565.
- OCHYRA, R. 1999. The identities of three neotropical species of *Hygrohypnum* (Musci, Amblystegiaceae). *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 44(2): 261-268.
- OCHYRA, R., ZARNOWIEC, J. & BEDNAREK-OCHYRA, H. 2003. Census catalogue of Polish mosses. *Biodiversity Poland* 3: 1-372.
- PERALTA, D.F. 2009. *Polytrichaceae (Polytrichales, Bryophyta) do Brasil*. São Paulo: Instituto de Botânica. (Tese de doutorado). p. 170.
- PERALTA, D.F. & YANO, O. 2010. Taxonomic treatment of the Polytrichaceae from Brazil. *The Bryologist* 113(3): 646-672.
- PÓCS, T. & BERNECKER, A. 2009. Overview of *Aphanolejeunea* (Jungermanniopsida) after 25 years. *Polish Botanical Journal* 54(1): 1-11.
- PURSELL, R.A. 1989. Notes on Neotropical *Fissidens* I, II and III. *The Bryologist* 92(4): 523-528.
- PURSELL, R.A. 1994. Taxonomic notes on Neotropical *Fissidens*. *The Bryologist* 97(3): 253-271.
- PURSELL, R.A. 1999. Taxonomic notes on Neotropical *Fissidens* III. Addendum II. *The Bryologist* 102(1): 125-127.
- PURSELL, R.A. 2007. Fissidentaceae. *Flora Neotropica, Monograph* 101: 1-278.
- REESE, W.D. 1990. *Calymperes othmeri* Reinstated. *The Bryologist* 93(1): 37-38.
- REESE, W.D. 1993. Calymperaceae. *Flora Neotropica, Monograph* 58: 1-102.
- REESE, W.D. 1995. Synopsis of *Syrhropodon* subgenus *Pseudocalymperes*. *The Bryologist* 98(1): 141-145.
- REESE, W.D. & GRIFFIN III, D. 1977. Noteworthy Calymperaceae from Brazil and Venezuela. *Acta Amazonica* 7(2): 179-184.
- REINER-DREHWALD, M.E. 2000. Las Lejeuneaceae (Hepaticae) des Misiones Argentina VI. *Lejeunea y Taxilejeunea. Tropical Bryology* 19: 81-131.
- REINER-DREHWALD, M.E. 2009. *Lejeunea adpressa* Nees (Lejeuneaceae), a widely distributed species of tropical America. *Cryptogamie, Bryologie* 30(3): 239-336.
- REINER-DREHWALD, M.E. 2010. A taxonomic revision of *Lejeunea deplanata* (Lejeuneaceae, Marchantiophyta) from Tropical America. *Nova Hedwigia* 91(3-4): 519-532.
- REINER-DREHWALD, M.E. & GODA, A. 2000. Revision of the genus *Crossotolejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae). *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 89: 1-54.
- ROTH, G. 1911. Enthaltend die Andreaeaceae, Archidiaceae, Cleistocarpae und Trematodontae. *Die aussereuropaischen Laubmoose* 1(1-2): 1-271.
- SASTRE-DE JÉSUS, I. 1987. *A revision of the Neckeraceae Schimp. and the Tamnobryaceae Marg. & Dur. in the Neotropics*. The City University of New York. 1-190. (Tese de doutorado).
- SCHÄFER-VERWIMP, A. 1989. New or interesting records of Brazilian bryophytes II. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 67: 313-321.

- SCHÄFER-VERWIMP, A. 1991. Contribution to the knowledge of the bryophyte flora of Espírito Santo, Brazil. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 69: 147-170.
- SCHÄFER-VERWIMP, A. 1996. New or interesting records of Brazilian bryophytes, V. *Candollea* 51(2): 283-292.
- SCHÄFER-VERWIMP, A. & GIANCOTTI, C. 1993. New or interesting records of Brazilian bryophytes, IV. *Hikobia* 11: 285-292.
- SCHÄFER-VERWIMP, A. & REINER-DREHWALD, M.E. 2009. Some additions to the bryophyte flora of Guadeloupe, West Indies, and new synonyms in the genera *Diplasiolejeunea* and *Lejeunea* (Lejeuneaceae). *Cryptogamie, Bryologie* 30(3): 357-375.
- SCHÄFER-VERWIMP, A. & VITAL, D.M. 1989. New or interesting records of Brazilian bryophytes. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 255-261.
- SHARP, A.J., CRUM, H. & ECKEL, P.M. 1994. The moss flora of Mexico. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 6(1-2): 1-1113.
- SPENCE, J.R. 1996. *Rosulabryum* genus novum (Bryaceae). *The Bryologist* 99(2): 221-225.
- STOTLER, R. & CRANDALL-STOTLER, B. 1977. A checklist of the liverworts and hornworts of North America. *The Bryologist* 80(3): 405-428.
- STOTLER, R.E. & CRANDALL-STOTLER, B. 2005. A revised classification of the Anthocerotophyta and a checklist of the hornworts of the North America, North of Mexico. *The Bryologist* 108(1): 16-26.
- TOUW, A. 2001. A review of the Thuidiaceae (Musci) and a realignment of taxa traditionally accommodated in *Thuidium* sensu amplo (*Thuidium* Schimp., *Thuidiopsis* (Broth.) M. Fleisch., and *Pelekium* Mitt.), including *Aequatoriella* gen. nov. and *Indothuidium* gen. nov. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 90: 167-209.
- VAZ, T.F. & COSTA, D.P. 2006. Os gêneros *Brymela*, *Callicostella*, *Crossomitrium*, *Cyclodictyon*, *Hookeriopsis*, *Hypnella* e *Trachyxiphium* (Pilotrichaceae, Bryophyta) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 20(4): 955-973.
- VISNADI, S.R. & VITAL, D.M. 1995. Bryophytes from restinga in Setiba State Park, Espírito Santo, Brazil. *Tropical Bryology* 10: 69-74.
- VITAL, D.M. 1974. On the identify of *Funicularia weddellii* (Mont.) Trevisan, *Funicularia bischeriana* Jovet-Ast and *Cronisia paradoxa* (Wils. et Hook.) Berkeley. *Revue Bryologique et Lichénologique* 40(3): 271-276.
- WIJK, R. VAN, MARGADANT, W.R. & FLORSCHÜTZ, P.A. 1959. *Index Muscorum*. Utrech. Vol. 1(A-C): vii-xxvii + 1-548.
- YANO, O. 1975. *Leucobryaceae (Musci) do Estado de São Paulo*. São Paulo: Escola Paulista de Medicina. (Dissertação de mestrado). 176p.
- YANO, O. 1979. Contribuição ao inventário dos Musci brasileiros: Helicophyllaceae. *Rickia* 8: 7-16.
- YANO, O. 1981a. Distribuição de *Ricciocarpus natans* (L.) Corda (Marchantiales, Hepaticopsida) no Brasil. *Rickia* 9: 1-5.
- YANO, O. 1981b. A checklist of Brazilian Mosses. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 50: 279-456.
- YANO, O. 1984a. Contribuição ao inventário dos Musci brasileiros 3. Racopilaceae (Bryopsida, Isobryales). *Revista Brasileira de Botânica* 7: 57-63.
- YANO, O. 1984b. Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 56: 481-548.
- YANO, O. 1986. Contribuição ao inventário dos Musci brasileiros. 5. Rhizogoniaceae (Bryopsida). *Rickia* 13: 49-60.
- YANO, O. 1987. Addition to the Brazilian Hepaticae. *The Bryologist* 90(4): 374-375.
- YANO, O. 1989. An additional checklist of Brazilian bryophytes. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 371-434.

- YANO, O. 1992a. Novas localidades de musgos nos estados do Brasil. *Acta Amazonica* 22(2): 197-218.
- YANO, O. 1992b. *Leucobryaceae (Bryopsida) do Brasil*. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências. (Tese de doutorado). 318p.
- YANO, O. 1995. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 78: 137-182.
- YANO, O. 1998. Musgos e Hepáticas. In R.J.V. Alves (org.). Ilha da Trindade e Arquipélago Martin Vaz: um ensaio geobotânico. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, p. 51.
- YANO, O. 2005. Adição às briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, n. ser.* 18: 5-48.
- YANO, O. 2006. Novas adições ao catálogo de briófitas brasileiras. *Boletim do Instituto de Botânica* 17: 1-142.
- YANO, O. 2008. Catálogo de antóceros e hepáticas brasileiros: literatura original, basiônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica. *Boletim do Instituto de Botânica* 19: 1-110.
- YANO, O. 2010. Levantamento de novas ocorrências de briófitas brasileiras. Publicação on-line do Instituto de Botânica (ISBN978.85.7523.033.6).
- YANO, O. & MELLO, Z.R. 1989. Estudos de Briófitas do Brasil: 6. Phyllogoniaceae (Bryopsida). *Acta Botanica Brasílica* 3(2 supl.): 119-129.
- YANO, O. & MELLO, Z.R. 2000. Diversidade das briófitas do estado do Espírito Santo, Brasil. In S. Watanabe (coord.). *Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação*, 10-15 de outubro 2000, Vitória, ES. ACIESP 109-IV: 49-71.
- YANO, O. & PERALTA, D.F. 2008. Briófitas do Espírito Santo existente no Herbário Científico do Estado "Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo", Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, n. ser.* 24: 5-100.
- YANO, O., PIRANI, J.R. & SANTOS, D.P. 1985. O gênero *Sphagnum* (Bryopsida) nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 8(1): 55-80.
- YE, W. & ZHU, R.-L. 2010. *Leucolejeunea*, a new synonym of *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae), with special reference to new combinations and nomenclature. *Journal of Bryology* 32: 279-282.
- YUZAWA, Y. 1991. A monograph of subgen. *Chonanthelia* of gen. *Frullania* (Hepaticae) of the world. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 70: 181-291.
- ZANDER, R.H. 1993. Genera of the Pottiaceae: mosses of harsh environments. *Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences* 32: 1-378.

Índice de gêneros válidos

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Acanthocoleus , 106 | Brachiolejeunea , 107 | Cheilothella , 70 |
| Acrolejeunea , 106 | Brachymenium , 61 | Chenia , 87 |
| Acroporium , 91 | Brachythecium , 58 | Chonecolea , 100 |
| Adelanthus , 97 | Breutelina , 57 | Chryso-hypnum , 76 |
| Adelothecium , 57 | Brymela , 84 | Cladastomum , 70 |
| Anastrophyllum , 105 | Bryopteris , 107 | Clasmatocolea , 104 |
| Andreaea , 57 | Bryum , 61 | Cololejeunea , 110 |
| Aneura , 97 | Callicostella , 85 | Colura , 112 |
| Anisothecium , 66 | Calymperes , 63 | Cronisia , 101 |
| Anoplolejeunea , 106 | Calypogeia , 99 | Crossomitrium , 85 |
| Anthoceros , 56 | Campylopus , 67 | Cryphaea , 66 |
| Aongstroemia , 66 | Cardotiella , 82 | Cryptochila , 106 |
| Aptychopsis , 92 | Catagonium , 66 | Cyclodictyon , 85 |
| Archilejeunea , 106 | Caudalejeunea , 108 | Cylindrocolea , 100 |
| Balantiopsis , 99 | Cephalozia , 100 | Daltonia , 66 |
| Barbula , 87 | Ceratodon , 70 | Dicranella , 68 |
| Bartramia , 57 | Ceratolejeunea , 108 | Dicranoloma , 69 |
| Bazzania , 121 | Cheilolejeunea , 108 | Dimerodontium , 71 |

- Diplasiolejeunea*, 112
Ditrichum, 70
Donnellia, 92
Drepanolejeunea, 112
Dumortiera, 123
Ectropothecium, 76
Entodon, 71
Entosthodon, 74
Eropodium, 71
Erythrodontium, 71
Eulacophyllum, 96
Fabronia, 71
Fissidens, 72
Floribundaria, 79
 Folioceros, 56
Fossombronina, 101
Frullania, 101
Frullanooides, 113
Funaria, 74
Gemmabryum, 62
Gongylanthus, 98
Grimmia, 75
Groutiella, 82
Harpalejeunea, 113
Hedwigidium, 75
Helicodontium, 80
Helicophyllum, 75
Henicodium, 89
Herbertus, 105
Holomitrium, 69
Hookeria, 76
Hymenodon, 91
Hymenostomum, 87
Hyophila, 87
Hyophiladelphus, 88
Hypnella, 85
Hypopterygium, 77
Isopterygium, 76
Isotachis, 99
Itatiella, 86
Jaegerina, 89
Jensenia, 125
Jungermannia, 106
Kurzia, 121
Kymatocalyx, 100
Leiomele, 57
Lejeunea, 113
Lepidolejeunea, 116
Lepidopilidium, 85
Lepidopilum, 85
Lepidozia, 122
Leptodontium, 88
Leptolejeunea, 116
Leptoscyphus, 104
Leptotrichella, 69
Lethocolea, 97
Leucobryum, 78
Leucolejeunea, 109
Leucoloma, 69
Leucomium, 79
Lophocolea, 104
Lopholejeunea, 117
Lopidium, 77
Macrocoma, 83
Macromitrium, 83
Marchantia, 123
Marchesinia, 117
Mastigolejeunea, 117
Meiothecium, 92
Meteoridium, 58
Meteorium, 79
Metzgeria, 123
Metzleria, 69
Microlejeunea, 118
Mittenothamnium, 77
Monoclea, 124
Neckera, 80
Neckeropsis, 81
Neesioscyphus, 99
Neurolejeunea, 118
Noteroclada, 125
Ochrobryum, 78
Octoblepharum, 81
Odontolejeunea, 118
Odontoschisma, 100
Omphalanthus, 118
Orthodontium, 82
Orthostichidium, 89
Orthostichopsis, 89
Paracromastigum, 122
Paraleucobryum, 70
Pelekium, 96
 Phaeoceros, 56
Philonotis, 57
Phyllogonium, 84
Pilopogon, 70
Pilosium, 96
Pilotrichella, 77
Pirella, 89
Plagiochila, 125
Plagiomnium, 80
Plagiothecium, 86
Pogonatum, 86
Pohlia, 80
Polytrichadelphus, 86
Polytrichum, 87
Porella, 128
Porotrichum, 81
Prionodon, 89
Prionolejeunea, 119
Pseudocryphaea, 91
Pterobryon, 90
Pterogonidium, 92
Ptychomitrium, 90
Ptychostomum, 62
Pycnolejeunea, 119
Pyrrhobryum, 91
Racomitrium, 75
Racomilum, 90
Radula, 128
Rectolejeunea, 119
Rhacocarpus, 90
Rhizogonium, 91
Rhodobryum, 63
Rhynchostegium, 58
Riccardia, 98
Riccia, 130
Ricciolejeunea, 131
Rigodium, 91
Rosulabryum, 63
Scapania, 131
Schiffneriolejeunea, 120
Schizymenium, 80
Schlotheimia, 83
Schoenobryum, 66
Sematophyllum, 92
Sphagnum, 95
Squamidium, 59
Stereophyllum, 96
Stictolejeunea, 120
Symbiezidium, 120
Symphyogyna, 125
Syntrichia, 88
Syrrophodon, 64
Syzygiella, 128
Targionia, 131
Taxilejeunea, 120
Taxithelium, 94
Telaranea, 122
Thamniopsis, 85
Thamnobryum, 81
Thuidium, 97
Tortella, 88
Trachypus, 80
Trachyxiphium, 86
Trematodon, 60
Triandrophyllum, 105
Trichocolea, 131
Trichosteleum, 94
Tylimanthus, 97
Verdoornianthus, 121
Vesicularia, 77
Vitalianthus, 121
Weissia, 88
Wijkia, 94
Zelometeorium, 60
Zygodon, 84

DIVERSIDADE DE FILICÍNEAS E LICÓFITAS NA REGIÃO DO PONTAL DO PARANAPANEMA (ESTADO DE SÃO PAULO) E EFEITO DE IMPACTO AMBIENTAL

Marcio R. Pietrobon¹

Paulo G. Windisch²

Maria Angélica Kieling-Rubio²

Abstract

A check list of 93 species of ferns and lycophytes occurring in the region of the "Pontal do Paranapanema" (junction of the rivers Paraná and Paranapanema, State of São Paulo, Brazil) is presented with indications of localities and life forms. The database includes samples taken before and after flooding due to the construction of the Rosana Hydroelectric Power Plant on the Paranapanema river, partially affecting the main forest remnant in the region (Morro do Diabo, Teodoro Sampaio municipality). Nine species (*Asplenium abscissum* Willd., *A. brasiliense* Sw., *A. otites* Link, *A. pulchellum* Raddi, *Blechnum serrulatum* Rich *Campyloneurum decurrens* (Raddi) C.Presl, *Lygodium volubile* Sw., *Microgramma persicariifolia* (Schrad.) C.Presl, and *Thelypteris pachyrhachis* (Kunze & Mett.) Ching) previously observed at Morro do Diabo were not found in that area about ten years after the flooding.

Key words: flora, conservation, biodiversity, pteridophytes, hidroelectric power plants.

Resumo

Uma listagem de referência de 93 espécies de filicíneas e licopodíneas ocorrentes na região do Pontal do Paranapanema (junção dos rios Paraná e Paranapanema, Estado de São Paulo, Brasil) é apresentada com indicações de localidades e formas de vida. A base amostral incluiu coletas realizadas antes e após o represamento do Rio Paranapanema para a construção da Usina Hidroelétrica de Rosana, afetando parcialmente o principal remanescente florestal da região (Morro do Diabo, município de Teodoro Sampaio). Nove espécies (*Asplenium abscissum* Willd., *A. brasiliense* Sw., *A. otites* Link, *A. pulchellum* Raddi, *Blechnum serrulatum* Rich., *Campyloneurum decurrens* (Raddi) C.Presl, *Lygodium volubile* Sw., *Microgramma persicariifolia* (Schrad.) C.Presl, e *Thelypteris pachyrhachis* (Kunze & Mett.) Ching) antes ocorrentes na área do Morro do Diabo, não foram observadas nas coletas cerca de dez anos depois do represamento.

Palavras chave: flora, conservação, biodiversidade, pteridófitas, usinas hidroelétricas.

¹ Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Bragança, Laboratório de Biologia Vegetal. Alameda Leandro Ribeiro s.n., Aldeia, 68370-000 - Bragança, PA, Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Botânica. Instituto de Biociências, 915019-70, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail de contato: pteridos@gmail.com

Introdução

São poucas as listagens regionais para filicíneas e licófitas no Estado de São Paulo. Prado & Hirai (2012) numa análise de remanescentes florestais na região noroeste do Estado, apresentaram uma resenha dos trabalhos sobre pteridofloras no Estado de São Paulo. O segundo autor da presente contribuição trabalhou por quinze anos nessa região, tendo apresentado um guia de estudos e excursões Windisch (1992). Para o Estado foram listadas 561 espécies (Prado & Sylvestre, 2010), sendo que em um novo levantamento em preparação este número passa para 573 (Prado, com. pessoal). Outras informações sobre espécies ocorrentes no Estado podem ser encontradas em monografias e revisões taxonômicas.

O Pontal do Paranapanema na junção dos rios Paraná e Paranapanema, foi uma das últimas regiões do Estado de São Paulo a ser devastada pela expansão da fronteira agrícola no Sudeste Brasileiro. O desmatamento foi feito extensivamente, inclusive com o uso de desfolhantes químicos aplicados por aviões para abertura de pastagens. Na década de 80 poucas áreas ainda apresentavam remanescentes da vegetação original, enquanto que a necessidade de recursos energéticos levou à construção de hidroelétricas (Rosana no rio Paranapanema e Porto Primavera no rio Paraná) que muito afetaram as áreas ribeirinhas, com profundas alterações na cobertura vegetal remanescente. A última área florestal contínua, de grande extensão preservada, corresponde ao atual Parque Estadual do Morro do Diabo. Contudo, a margem do rio Paranapanema também foi afetada pela construção da Usina Hidroelétrica de Rosana. A existência de informações sobre a pteridoflora da vegetação original permite realizar uma comparação com levantamentos posteriores ao impacto causado pela inundação.

Metodologia

A região do Pontal do Paranapanema inclui os municípios/distritos de Cuiabá Paulista, Estrela do Norte, Euclides da Cunha Paulista, Marabá Paulista, Mirante do Paranapanema, Presidente Bernardes, Presidente Epitácio, Rosana, Sandovalina, Tarabaí e Teodoro Sampaio que corresponde aproximadamente à área compreendida pelas coordenadas 21°45'48" a 22°31'57"S e 51°33'11" a 52°10'03"W.

Pouco antes do desmatamento da área abaixo da cota máxima de inundação na região do Morro do Diabo, município de Teodoro Sampaio, pelo represamento do rio Paranapanema para conclusão das obras da Usina Hidroelétrica de Rosana, Windisch realizou duas visitas de curta duração (set/1985 e set/1986) mostrando a diversidade de filicíneas e licófitas existente nessa faixa. Uma década depois, Pietrobon realizou visitas mais extensivas a diversas localidades no Pontal do Paranapanema (mar/1996 e jul/1997), com especial atenção às espécies ocorrentes nas áreas ribeirinhas formadas após o represamento. O presente estudo foi elaborado com base nas coleções realizadas nessas atividades de campo. As amostras foram preparadas segundo as técnicas usuais para material botânico vascular, sendo que as exsicatas resultantes estão depositadas nos Herbários IFSP, SJRP e

HB (Thiers, 2012). O sistema de classificação adotado segue o proposto por Smith *et al.* (2006).

Foi ainda feito um levantamento na obra de Wettstein (1909) das espécies coletadas na expedição de Wettstein e Schiffner ao Brasil, na localidade de Salto Grande do Paranapanema, periférica ao Pontal no sentido mais restrito (22°54'06"S, 49°59'17"W, ca. 150 km em linha reta da reserva do Morro do Diabo).

Resultados e discussão

Na tabela 1, são apresentadas as espécies encontradas na região do Pontal do Paranapanema, em remanescentes da vegetação original ou formações secundárias de onze municípios/distritos. Em coluna à parte são registradas as espécies na região da Reserva do Morro do Diabo (atualmente Parque Estadual do Morro do Diabo), no município de Teodoro Sampaio, destacando as espécies encontradas antes do represamento e não mais observadas cerca de uma década depois nas visitas subsequentes na área do Morro do Diabo.

Todas as 93 espécies registradas para o Pontal do Paranapanema foram também observadas na reserva atualmente representada pelo Parque Estadual do Morro do Diabo. Contudo, *Asplenium abscissum*, *A. brasiliense*, *A. oitites*, *A. pulchellum*, *Microgramma persicariifolia* e *Thelypteris pachyrhachis* foram encontrados na região do Pontal apenas nas coletas anteriores ao represamento. Outras espécies não mais observadas na área do Morro do Diabo foram *Blechnum serrulatum*, *Lygodium volubile* e *Campyloneurum decurrens*, porém estas ocorrem em outras localidades no Pontal. Nota-se uma diminuição mais pronunciada na diversidade no gênero *Asplenium*. Quase 10% da diversidade na área do Morro do Diabo não foi registrada nas visitas posteriores à alteração das margens pelo represamento.

Quanto às formas de vida, predominam as espécies terrícolas, com 88% (82 exclusivamente terrestres, três escandente, quatro hemiepífitas), sendo menos que 8,5% epífitas (duas espécies tanto epífitas como terrícolas), o que confere com o caráter semi-decíduo da formação florestal, mais pobre em epífitas. Além disto, foram registradas duas espécies aquáticas.

Em relação à diversidade observada por Wettstein & Schiffner em Salto Grande do Paranapanema, as espécies em comum com a região do presente estudo estão assinaladas na tabela. As espécies a seguir relacionadas, citadas em Wettstein (1908) não foram encontradas no Pontal do Paranapanema. Filicíneas: *Adiantum raddianum* C.Presl, *Anemia barbatula* Christ, *Asplenium depauperatum* Fée, *A. stuebelianum* Hieron., *A. triquetrum*, *Bolbitis serratifolia* (Mert. & Kaulf.) Schott., *Didymoglossum pusillum* (Sw.) Desv., *Ctenitis pedicellata* (Christ) Copel., *Phlebodium aureum* J.Sm., *P. decumanum* J.Sm. Licófitas: *Huperzia mandiocana* (Raddi) Trevisan, *Selaginella convoluta* (Walk. & Arnott) Spring, *Selaginella microphylla* (Kunth) Spring.

Fica patente a importância da reserva florestal do Parque Estadual do Morro do Diabo para conservação da biodiversidade regional, sendo sugerida

ação para reintrodução das espécies obliteradas pela inundação das margens florestadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Carlos de Lucca pelo apoio e entusiasmos através dos anos, aos colegas Drs. Jefferson Prado, Lana Sylvestre e Claudine Mynssen, ao pessoal da então Reserva Estadual do Morro do Diabo, à Universidade Estadual Paulista – Campus de São José do Rio Preto, e à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por tornar este trabalho possível.

Bibliografia citada

PRADO, J. & HIRAI, R.Y. 2012. *Diversidade de samambaias dos fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do estado de São Paulo*. Pp. 81-92. In: O. Necchi Jr. (Org.). Fauna e Flora de Fragmentos Florestais Remanescentes da Região Noroeste do Estado de São Paulo. 1a ed. Ribeirão Preto: Holos.

PRADO, J. & SYLVESTRE, L. 2012. Pteridófitas. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000007>) . Acesso em 13 mar 2012.

SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPEL, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55:705-731.

THIERS, B. 2012. *Index Herbariorum* [continuously updated]. *A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/ih/> Acesso em 12 de mar de 2012.

WINDISCH, P.G. 1992. *Pteridófitas da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo: Guia para excursões*. UNESP - São José do Rio Preto.

WETTSTEIN, R. 1909. *Pteridophyta und Anthophyta* In. K.K. Hof und Staatsdruckerei, Wien.

Tabela 01. Pteridófitas do Pontal do Paranapanema (Estado de São Paulo). Municípios/Distritos: **1.** Estrela do Norte; **2.** Euclides da Cunha Paulista; **3.** Cuiabá Paulista; **4.** Marabá Paulista; **5.** Mirante do Paranapanema; **6.** Presidente Bernardes; **7.** Presidente Epitácio; **8.** Rosana; **9.** Sandovalina; **10.** Tarabá; **11.** Teodoro Sampaio. **MD:** Morro do Diabo (■= coletas Windisch (1985-1986); ◆= Pietrobon (1995, 1996); Δ = SGPar: Salto Grande do Paranapanema (Exp. Wettstein & Schiffner). **Forma de vida:** **E** = epífita; **H** = hemiepífita; **T** = terrestre; **A** = aquática; **S** = escandente

Famílias/Espécies	Região do Pontal			Forma
	Localidades	MD	SGpar	
<u>Anemiaceae</u>				
<i>Anemia ferruginea</i> Humb. & Bonpl. ex Kunth	6 11	◆		T
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	1 4 8 10 11	◆		T
Aspleniaceae				
<i>Asplenium abscissum</i> Willd.	11	■		T
<i>Asplenium auritum</i> Sw.	11	◆	Δ	T,E
<i>Asplenium balansae</i> (Baker) Sylvestre	11	◆		T
<i>Asplenium brasiliense</i> Sw.	11	■		T
<i>Asplenium claussenii</i> Hieron.	11	◆		T
<i>Asplenium inaequilaterale</i> Willd.	11	◆		T
<i>Asplenium otites</i> Link	11	■		T
<i>Asplenium pulchellum</i> Raddi	11	■		T
<i>Asplenium radicans</i> L.	11	◆		T
<i>Asplenium serratum</i> L.	1 8 11	◆		T
Blechnaceae				
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	1 2 4 5 6 7 8 10 11	◆		T
<i>Blechnum confluens</i> Schldt. & Cham.	8 11	◆		T
<i>Blechnum occidentale</i> L.	8 11	◆		T
<i>Blechnum imperiale</i> (Fée & Glaz.) Christ *	9 6 11	◆		T
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	1 2 11	■		T
<i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) J. Sm.	11	◆		S
Cyatheaceae				
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	1 4 5 6 10 11	◆		T
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	11	◆		T
<i>Cyathea pungens</i> (Willd.) Domin	11	◆		T
Dennstaedtiaceae				
<i>Dennstaedtia cicutaria</i> (Sw.) T. Moore	11	◆		T
<i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron.	11	◆		T
<i>Pteridium aquilinum</i> var <i>arachnoideum</i> (Kaulf.) Brade	6 11	◆		T
Dryopteridaceae				
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	1 11	◆		T

<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C. Presl	11	◆		T
<i>Didymochlaena truncatula</i> (Sw.) J. Sm.	11	◆		T
<i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale	1 9 11	◆		T
<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	7 11	◆		T, H
<i>Polystichum platyphyllum</i> (Willd.) C. Presl	11	◆		T
Equisetaceae				
<i>Equisetum giganteum</i> L.	11	◆	△	T
Gleicheniaceae				
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	1 5 6 10 11	◆		T
<i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching	5 11	◆		T
Hymenophyllaceae				
<i>Didymoglossum hymenoides</i> (Hedw.) Copel.	11	◆	△	E
<i>Didymoglossum reptans</i> (Sw.) C. Presl	11	◆	△	E
<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.	11	◆		T
Lindsaeaceae				
<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd.	11	◆		T
Lycopodiaceae				
<i>Lycopodiella camporum</i> B. Øllg. & P.G. Windisch**	3 5 9 10 11	◆		T
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic.Serm.**	5 10 11	◆		T
<i>Lycopodiella geometra</i> B. Øllg. & P.G. Windisch	3 9 11	◆		T
Lygodiaceae				
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	5 11	◆		S
<i>Lygodium volubile</i> Sw.	5 6 11	■		S
Osmundaceae				
<i>Osmundastrum cinnamomeum</i> (L.) C. Presl	6 11	◆		T
<i>Osmunda regalis</i> L.	1 4 5 6 10 11	◆		T
Polypodiaceae				
<i>Campyloneurum decurrens</i> (Raddi) C. Presl	2 3 6 7 8 11	■		T
<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl	1 11	◆		T, E
<i>Campyloneurum rigidum</i> J. Sm.	11	◆	△	E
<i>Microgramma lindbergii</i> (Mett. ex Kuhn) de la Sota	11	◆	△	H
<i>Microgramma persicariifolia</i> (Schrad.) C. Presl	11	■		H
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	1 11	◆		H
<i>Pecluma filicula</i> (Kaulf.) M.G. Price	11	◆	△	E
<i>Pecluma paradisae</i> (Kaulf.) M.G. Price	6 8 9 11	◆	△	T
<i>Pecluma robusta</i> (Fée) M. Kessler & A.R. Sm.	11	◆		T
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	11	◆		E

<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) Andrews & Windham	11	◆	△	E
Psilotaceae				
<i>Psilotum nudum</i> (L.) P. Beauv.	4 11	◆		T
Pteridaceae				
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	4 11	◆		T
<i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée	1 10 11	◆		T
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	1 9 11	◆		T
<i>Adiantum serratodentatum</i> Humb. & Bompl. ex Willd.	5 6 9 10 11	◆		T
<i>Adiantum tetraphyllum</i> Humb. & Bompl. ex Willd.	9 11	◆		T
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn	1 10 11	◆		T
<i>Doryopteris lomariacea</i> (Kunze) Klotzsch	5 11	◆		T
<i>Doryopteris lorentzii</i> (Hieron.) Diels	11	◆		T
<i>Doryopteris patula</i> Fée ***	11	◆	△	T
<i>Doryopteris pentagona</i> Pic. Sem.	1 11	◆		T
<i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi	11	◆	△	T
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	1 2 3 4 5 6 7 9 10 11	◆		T
<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M. Tryon	1 3 4 7 10 11	◆		T
<i>Pteris denticulata</i> Sw.	1 10 11	◆		T
<i>Pteris propinqua</i> J. Agardh	11	◆	△	T
<i>Pteris plumula</i> Desv.	11	◆		T
<i>Vittaria graminifolia</i> Kaulf.	11	◆		E
Salviniaceae				
<i>Azolla caroliniana</i> Willd.	11	◆	△	A
<i>Salvinia auriculata</i> Aub.	11	◆	△	A
Selaginellaceae				
<i>Selaginella muscosa</i> Spring.	11	◆		T
<i>Selaginella sulcata</i> (Desv. ex Poir.) Spring	11	◆		T
Tectariaceae				
<i>Tectaria incisa</i> Cav.	9 11	◆		T
<i>Tectaria vivipara</i> Jermy & T.G. Walker	11	◆		T
Thelypteridaceae				
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	1 4 10 11	◆		T
<i>Thelypteris conspersa</i> (Schrad.) A.R. Sm.	8 11	◆		T
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E.P.St. John	11	◆		T
<i>Thelypteris heineri</i> (C.Chr.) C.F. Reed.	7 11	◆		T
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats.	1 2 3 4 5 7 9 10 11	◆		T
<i>Thelypteris lugubris</i> (Mett.) R.M. Tryon & A.F. Tryon	1 11	◆		T

<i>Thelypteris opposita</i> (Vahl.) Ching	4 8 10 11	◆	△	T
<i>Thelypteris pachyrhachis</i> (Kunze & Mett.) Ching	11	■		T
<i>Thelypteris rivularioides</i> (Fée) Abbiatti	2 5 6 10 11	◆		T
<i>Thelypteris salzmannii</i> (Fée) C.V. Morton	4 9 10 11	◆		T
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	2 4 7 9 11	◆	△	T
Woodsiaceae				
<i>Diplazium ambiguum</i> Raddi	11	◆		T
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	11	◆		T
<i>Diplazium mattogrossense</i> A. Samp.	11	◆		T

* *Blechnum schomburgkii* (Klotzsch) C. Chr.; ** *Palhinhaea camporum* (B. Ollg. & P. G. Windisch) Holub, *Palhinhaea cernua* (L.) Vasc. & Franco; *** *Doryopteris nobilis* (T. Moore) C. Chr. ou *D. majestosa* Yesilyurt (aceito por alguns autores.)

FLORÍSTICA E ASPECTOS ECOLÓGICOS DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS AO LONGO DO CÓRREGO CACHOEIRINHA, NOVA XAVANTINA-MT

Mônica Forsthofer¹
Francisco de Paula Athayde Filho²

Abstract

Floristic and ecological aspects of ferns and lycophytes along the stream Cachoeirinha in Nova Xavantina, MT – Brazil. Within this approach, a floristic survey and an analysis of ecological aspects (life form, habit and substrate preference) was carried out on ferns and lycophytes that occur in the stream Cachoeirinha's gallery forest, located about 35 km away from the city of Nova Xavantina, in Mato Grosso, Brazil. The plants were systematically analyzed over 150 plots demarcated in 10x10m (100 m²), as well as in a non-systematic analysis, along the abovementioned stream, by general hikings. We recorded 17 species of ferns and lycophytes distributed in seven genera and seven families, with Pteridaceae being the one with the highest specific richness (52.9% of the total), while Hymenophyllaceae, Lygodiaceae, Polypodiaceae and Selaginellaceae presented the lowest richness (5.9% each). The genus with the largest number of species was *Adiantum* (nine). Regarding ecological aspects, the predominant species standard for substrates preference was the terricolous form (82.4% of total), followed by corticolous, hemicorticolous and rupicolous preferences (5.9%). The predominant life form was the hemicryptophytes (76.5% of total), while the less representative were the rosulate epiphyte and the scandenthemiepiphyte (5.9% each). The most common habit was the herbaceous (94.1% of total), followed by herbaceous scandent (5.9%). These preference patterns for substrates have also been observed in others researches developed in the region. Therefore, the preservation and conservation of gallery forests should be prioritized in order to obtain greater protection to species, and for further studies to be performed, since the scarcity of knowledge about ferns and lycophytes from the region is still evident.

Key words: Flora; Gallery forest; Ecology.

Resumo

Foi realizado um levantamento florístico e uma análise dos aspectos ecológicos (forma de vida, hábito e substrato preferencial) das samambaias e licófitas ocorrentes na mata de galeria do córrego Cachoeirinha, em Nova Xavantina – MT, localizado a cerca de 35 km da sede do município. As plantas foram analisadas sistematicamente, ao longo de 150 parcelas demarcadas de

¹ Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, UNEMAT, campus de Nova Xavantina, BR-158, Km148, C.P. 08, CEP 78690-000, Nova Xavantina-MT. E-mail: mforsthofer@hotmail.com

² Docente, Depto. Ciências Biológicas, UNEMAT, campus de Nova Xavantina. E-mail: fpafilho@terra.com.br

10x10m (100m²), bem como de forma não sistematizada, ao longo do referido córrego, através de caminhadas gerais. Foram registradas 17 espécies de samambaias e licófitas distribuídas em sete gêneros e sete famílias, sendo Pteridaceae aquela com maior riqueza específica (52,9% do total) enquanto Hymenophyllaceae, Lygodiaceae, Polypodiaceae e Selaginellaceae apresentaram as menores riquezas (5,9% cada). O gênero com maior número de espécies foi *Adiantum* (nove). Quanto aos aspectos ecológicos, o padrão predominante das espécies para a preferência por substratos foi a forma terrícola (82,4% do total), seguida pelas preferências corticícola, hemicorticícola e rupícola (5,9%). Já a forma de vida predominante foi hemicriptófita (76,5% do total), enquanto as menos representativas foram epífita rosulada e hemiepífita escandente (5,9% cada). O hábito mais comum foi o herbáceo (94,1% do total), seguido por herbáceo-escandente (5,9%). Tais padrões de preferência por substrato também têm sido observados em outros trabalhos desenvolvidos na região. Portanto a preservação e conservação das matas de galeria devem ser priorizadas a fim de obter maior proteção às espécies, assim como para que estudos posteriores possam ser realizados, já que a escassez de conhecimento sobre as samambaias e licófitas da região ainda é evidente.

Palavras chave: Flora; Mata de galeria; Ecologia.

Introdução

O Cerrado é uma das 25 áreas do mundo consideradas críticas para a conservação, devido à riqueza biológica e à alta pressão antrópica a que vem sendo submetido (Maury, 2002). Dentre suas formas florestais a mata de galeria é um tipo de vegetação sempre verde com predominância de espécies arbóreas e formação de dossel, que acompanha rios de pequeno porte e córregos do Brasil Central, formando corredores sobre os cursos d'água. A altura média das árvores na mata de galeria varia entre 20 e 30 metros, e a superposição das copas fornece cobertura arbórea de 70 a 95%. A umidade relativa é alta no seu interior, mesmo durante a época mais seca do ano (julho e agosto) (Ribeiro & Walter, 2008).

Essas matas possuem características únicas como inundações periódicas e manchas de solos hidromórficos, com frequentes deposições de sedimentos, formando um solo arenoso e bem drenado (Schiavini *et al.*, 2001). Por influencia dessas características, dentre outras, a mata de galeria é considerada uma das formações florestais de maior ocorrência de samambaias e licófitas, juntamente com as formações rupestres (Windisch, 1985).

Moran (2008) estima que a riqueza mundial de samambaias e licófitas seja de aproximadamente 13.600 espécies, corroborando a estimativa apresentada anteriormente por Ross (1996), que propôs um número entre 12.000 e 15.000 para o mundo. Para Tryon & Tryon (1982) esta estimativa é de cerca de 1.200 espécies no Brasil, sendo que 600 delas ocorrem no Sul e Sudeste do país, com taxa aproximada de endemismo de 40%. Mendonça *et al.* (2008) apresenta uma lista de espécies de caráter preliminar para o

Cerrado, citando a ocorrência de cerca de 385 espécies de samambaias e licófitas para o Bioma.

Este grupo de plantas ocorre em uma enorme diversidade de habitats, desde o nível do mar até quase o limite da vegetação altimontana nas regiões tropicais. Para suportar esta vasta gama de habitats, as samambaias e licófitas apresentam um grande número de adaptações, incluindo plantas terrícolas, aquáticas, rupícolas e hemiepífitas (Windisch, 1992).

Segundo Windisch (1985) o estado de Mato Grosso é relativamente rico em samambaias e licófitas, relatando que ainda são reduzidos os trabalhos que tratam da ocorrência destas plantas no estado. Dentre eles, pode-se mencionar um dos estudos pioneiros realizado por Sampaio (1916), tratando das samambaias e licófitas coletadas pela Comissão Rondon ("Comissão de Linhas Telegráficas e Estratégicas de Matto-Grosso ao Amazonas"); a série de estudos florístico-taxonômicos realizados por Windisch e colaboradores e outros autores no estado (Windisch 1975; 1985; 1994; 1995; 1996; 1997; 1998; Windisch & Nonato, 1999; Windisch & Tryon, 2001; Ponce *et al.*, 2010); como também os trabalhos florístico-ecológicos desenvolvidos por Athayde Filho & Windisch (2003), Athayde Filho & Agostinho (2005), Athayde Filho & Felizardo (2007) e Athayde Filho & Felizardo (2010). Assim o presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise florística e ecológica de samambaias e licófitas em diferentes fragmentos, bem como ao longo do córrego Cachoeirinha, Nova Xavantina-MT, incrementando o conhecimento sobre esta flora e seus aspectos ecológicos para o Estado e o Cerrado.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas em trechos específicos de primeira, segunda e terceira ordens do córrego Cachoeirinha, Nova Xavantina-MT, bem como em seu entorno (Figura 1). Este córrego pertence à bacia do rio Pindaíba, o segundo mais importante afluente da margem direita do rio das Mortes, e dista cerca de 35km da sede do município. Ele apresenta uma elevação média de 337m, e pode ser dividido estruturalmente em três ordens, de acordo com a classificação de rios proposta por Strahler (Lisboa, 1995), sendo que as duas primeiras ordens encontram-se na Fazenda Ana Cláudia, entre as coordenadas 14°50'27,33"S - 52°24'57,7"W e 14°50'49,9"S - 52°24'23,5"W, respectivamente. Já a terceira ordem encontra-se na Fazenda Formosa, entre as coordenadas 14°50'33,1"S e 52°21'33,3"W.

Segundo Marimon *et al.* (2003), Nova Xavantina pertence à mesorregião Nordeste Matogrossense. O clima é do tipo Aw, conforme a classificação de Köppen, com cerca de seis a oito meses de chuva. A precipitação anual é de 1.300mm a 1.500mm, com intensidade máxima de dezembro a fevereiro. A temperatura média mensal é de 25°C.

A primeira e terceira ordens do córrego são caracterizadas por possuírem uma mata de galeria aberta e bastante perturbada devido principalmente à pecuária, ocorrendo o pisoteio de gado na mata em torno do córrego causando a drenagem do solo e interferindo diretamente no desenvolvimento das samambaias e licófitas. Já na segunda ordem a

vegetação encontra-se mais conservada em seu interior e margens do córrego do que nas bordas, onde existem sinais da ação do homem, como pastagem e cultivo de soja. Este trecho de mata de galeria apresenta um solo bem drenado.

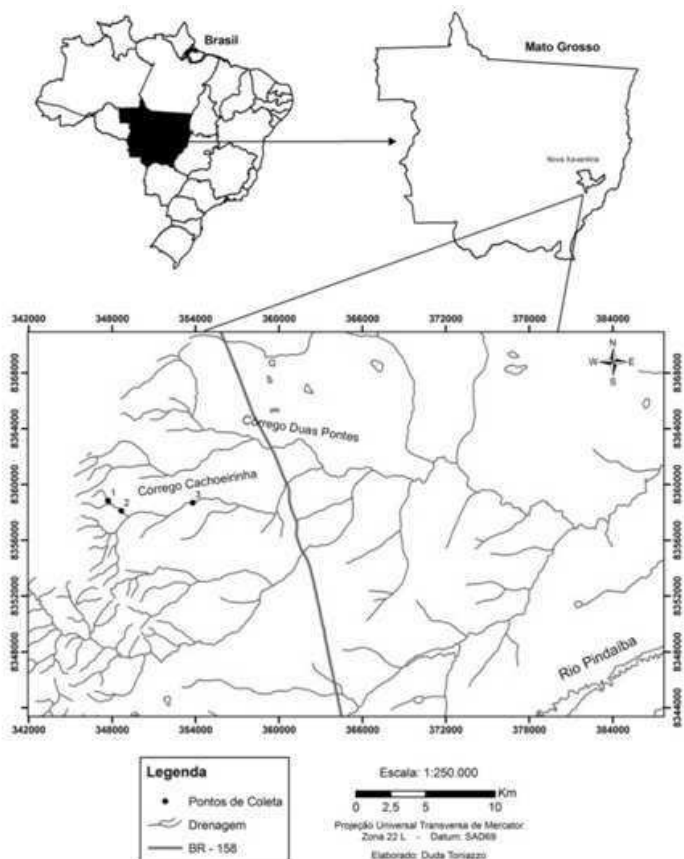


Figura 1: Localização das três ordens analisadas do córrego Cachoeirinha, Nova Xavantina–MT. 1: primeira ordem; 2: segunda ordem e 3: terceira ordem. Fonte: Duda Toniazzo, 2010.

Foram realizadas visitas mensais ao córrego em questão, bem como em todo o seu entorno, entre os meses de maio de 2009 e maio de 2010. Para as coletas e procedimentos de preparação do material testemunho coletado foram adotadas as metodologias propostas por Windisch (1992), enquanto para a amostragem sistematizada no interior da mata adotaram-se os métodos propostos por Athayde Filho (2002).

Para as três ordens do córrego analisadas, as coletas foram feitas de forma sistematizada dentro das parcelas, como também no entorno de toda a mata de galeria de forma não sistematizada, com o intuito de garantir a maior representatividade da flora de samambaias e licófitas local. Para tanto foram

delimitadas 150 parcelas de 10x10m (100m²) imediatamente a partir da margem do córrego e partindo para o interior da mata, sendo distribuídas 50 parcelas em cada uma das três ordens, compondo uma área amostral total de 1,5 ha. Para o entorno, as coletas foram realizadas através de caminhadas gerais, com um esforço amostral de cerca de 8 horas/dia de coleta.

Os espécimes coletados foram herborizados segundo métodos propostos por Windisch (1992) e as exsicatas depositadas no acervo do Herbário NX, da UNEMAT, campus de Nova Xavantina-MT, com duplicatas distribuídas para os herbários SJRP e SP, com siglas segundo o *Index herbariorum* (Holmgren *et al.*, 1990). Para a identificação foram realizadas consultas à bibliografia especializada, bem como ao acervo do Herbário NX e a especialistas. A circunscrição para as famílias e gêneros das samambaias seguiu o proposto por Smith *et al.* (2006), enquanto para as licófitas, seguiu-se Kramer & Green (1990). Algumas modificações para o tratamento dos gêneros foram consideradas: para Hymenophyllaceae aceitaram-se os gêneros *Hymenophyllum* Sm. e *Trichomanes* L., segundo Pryer *et al.* (2001), e para Thelypteridaceae foram consideradas mudanças propostas por Smith (1992). A nomenclatura botânica foi conferida e atualizada de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza *et al.*, 2010).

A riqueza de samambaias e licófitas das três ordens avaliadas foi analisada de acordo com a presença e ausência das espécies nas parcelas, no entorno da mata de galeria e em áreas adjacentes. A similaridade florística entre as áreas também foi analisada, através dos Índices de Similaridade de Sørensen e Jaccard (Durigan 2003), onde segundo Fonseca & Silva Júnior (2004), para Jaccard, valores acima de 0,25 indicam similaridade, enquanto para Sørensen, valores acima de 0,5 fornecem a mesma indicação.

Para a caracterização dos aspectos ecológicos foram avaliados os substratos preferenciais, as formas de vida e o hábito das plantas analisadas, baseados tanto em observações de campo, como em bibliografia especializada. A avaliação da preferência do substrato foi baseada em Mynssen (2000) e Athayde Filho & Windisch (2006). Para as formas de vida, utilizou-se o sistema proposto por Raunkiaer (1934), com as adaptações propostas por Müller-Dombois & Ellenberg (1974) e Senna & Waechter (1997). Para o hábito, seguiram-se os critérios propostos por Silva (2000) e Athayde Filho & Windisch (2006).

Resultados e Discussão

No presente levantamento florístico realizado na mata de galeria do córrego Cachoeirinha, em Nova Xavantina-MT, considerando tanto a análise realizada em suas três ordens, bem como o levantamento realizado ao longo do seu entorno foram registradas 17 espécies de samambaias e licófitas, distribuídas em sete gêneros e sete famílias (Tabela 1; Figura 2).

Quanto à representatividade das famílias encontradas foi constatado que Pteridaceae apresentou a maior riqueza específica (nove espécies, 52,9% do total), seguida por Anemiaceae e Thelypteridaceae (com duas espécies

cada, 11,8%) e Hymenophyllaceae, Lygodiaceae, Polypodiaceae e Selaginellaceae, com uma espécie cada (5,9%) (Tabela 1; Figura 2).

Considerando a riqueza genérica, foi constatado que todas as famílias amostradas no presente levantamento estiveram representadas por um único gênero, inclusive Pteridaceae e Polypodiaceae, normalmente detentoras de elevado número de gêneros ocorrentes em regiões tropicais (Prado, 2010; Labiak & Hirai, 2010). O gênero mais representativo na análise foi *Adiantum* (Pteridaceae) estando representado neste estudo por nove espécies (56,2% do total) (Tabela 1).

Ao analisar as três ordens do córrego separadamente foi observado que a segunda apresentou a maior riqueza específica (12 espécies, 70,6% do total), e também foi detentora do maior número de espécies exclusivas (oito espécies, 47,1%) (Tabela 1). Dentre as outras duas ordens analisadas, a primeira ainda apresentou menor riqueza que a terceira, mesmo sendo esta a área de nascente do córrego, que normalmente detém elevada riqueza específica por apresentar maior heterogeneidade ambiental. Tal fato parece refletir a situação atual de conservação do córrego analisado, onde a segunda ordem apresentou o maior grau de conservação, e maior umidade aparente, apesar de já estar um pouco distante da nascente e não apresentar tantos habitats disponíveis.

Quatro espécies (*Lygodium venustum*, *Adiantum latifolium*, *A. serratodentatum* e *Selaginella erythropus*) foram amostradas nas três ordens analisadas do córrego Cachoeirinha (Tabela 1). Essa ampla distribuição nas áreas amostradas, principalmente de *Adiantum* e *Lygodium*, provavelmente está relacionada ao fato de muitas das espécies de *Adiantum* e *L. venustum* serem normalmente mais encontradas em ambientes com maior atividade antrópica (Ambrósio & Barros, 1997). E tal situação é evidente na primeira e terceira ordens analisadas, por estarem mais alteradas negativamente do que a segunda ordem, cuja mata de galeria encontra-se em melhor estado de conservação.

Estas quatro espécies supracitadas também foram as únicas amostradas nas parcelas delimitadas nas três ordens do córrego Cachoeirinha (Tabela 1), indicando uma baixa riqueza específica dentro dessas parcelas, correspondendo a 23,5% do total de espécies registradas para córrego. Isto pode estar relacionado ao fato de essa mata de galeria, como a maioria das fitofisionomias do Cerrado, apresentar uma grande heterogeneidade ambiental favorecendo o aparecimento (e desaparecimento) de espécies de acordo com variações das condições microambientais da mata, determinadas por variação nas condições edáficas, incidência luminosa, nível de lençol freático, substratos disponíveis, dentre outros. Desta forma, como o conjunto de parcelas amostrou apenas um trecho da área total do córrego, é esperado observar nele uma riqueza menor, quando comparada à flora observada em toda a extensão do curso d'água.

Para o Cerrado ainda não existem estudos publicados com tais informações. Entretanto, alguns trabalhos realizados em outros biomas trazem dados sobre a riqueza florística de áreas pré-determinadas, mas mesmo estes,

raramente relacionam o encontrado nestas áreas, com o observado no seu entorno. Na Amazônia extra-brasileira, Young & León (1989), analisando 2 ha de floresta amazônica peruana, registraram 61 espécies; e Poulsen & Nielsen (1995) em 1 ha de floresta amazônica equatoriana amostraram 50 espécies; mas nenhum deles relacionou o encontrado dentro das parcelas com as espécies existentes fora delas, como feito no presente estudo. Na Amazônia brasileira, Rodrigues *et al.* (2004) analisando 0,09 ha de floresta registraram a ocorrência de 12 espécies na área analisada sistematicamente, mas encontraram 39 em toda a área de estudo, semelhante ao observado neste estudo, e que também, provavelmente, a heterogeneidade ambiental pode estar causando essa discrepância.

Athayde Filho (2002) e Athayde Filho & Windisch (2006) analisando uma área de restinga no litoral do Rio Grande do Sul constataram que das 26 espécies registradas, 24 estavam contidas nas parcelas analisadas. Estes resultados diferiram do observado nos estudos citados onde tais comparações foram feitas, podendo justificar essas diferenças pelo fato de esta área de restinga estar fragmentada, não havendo a formação de áreas contínuas e, por isso, a maioria das espécies amostradas se encontraram dentro das parcelas, exceto duas espécies aquáticas presentes em uma lagoa anexa. Blume *et al.* (2010), em 1 ha de Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula-RS, registraram 42 espécies, mas também não foram traçadas comparações entre o observado nas parcelas e o que ocorre fora delas. Vale mencionar que em todas essas áreas as riquezas específicas encontradas no interior dos conjuntos de parcelas, independente da área total amostrada e do bioma analisado, foram maiores que o observado no presente estudo. E isto pode ser explicado pelo fato de estes biomas mencionados serem tradicionalmente detentores de maior riqueza específica que o Cerrado, explicando assim essa diferença nas composições florísticas observadas.

Segundo estimativa realizada por Mendonça *et al.* (2008), existem em torno de 385 espécies de samambaias e licófitas no Cerrado brasileiro, distribuídas em suas mais variadas fitofisionomias, e se concentram preferencialmente nas formações florestais onde são observadas em torno de 194 espécies, correspondendo a 50,4% do total registrado para o Bioma. Comparando tais dados com o observado no presente estudo, pode-se constatar que foi registrada a ocorrência de apenas 8,8% daquelas presentes nas formações florestais do Cerrado. Dentre as justificativas possíveis para tão baixa riqueza encontrada, além do fato de a área ser relativamente pequena, perto de toda extensão considerada para o Bioma, está a questão relativa ao estado de conservação da mata de galeria de todo o córrego, que se encontra bastante alterada negativamente (exceto em seu trecho de segunda ordem), decorrente em grande parte de atividades agropecuaristas. Ressalta-se assim a necessidade de preservação destas áreas de formações florestais, que normalmente são detentoras de grande diversidade biológica.

Tabela 1: Samambaias e licófitas do córrego Cachoeirinha, município de Nova Xavantina-MT. FV: forma de vida; HB: hábito; PS: preferência por substrato; Hem/es: hemiepífita escandente; Hcp/ro: hemicriptófito rosulada; Hcp/re: hemicriptófito reptante; Epi/re: epífita rosulada; Geo/rz: geófito rizomatoso; Her: herbáceo; Hes: herbáceo escandente; Ter: terrícola; Cor: corticícola; Hco: hemicorticícola; Rup: rupícola.

Família/Espécies	Ordens do Córrego Cachoeirinha			Aspectos ecológicos		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	FV	HB	PS
Anemiaceae						
<i>Anemia hirta</i> (L.) Sw.	*	-	-	Hcp/ro	Her	Ter
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	-	*	-	Hcp/ro	Her	Ter
Hymenophyllaceae						
<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	-	-	*	Hcp/re	Her	Rup
Lygodiaceae						
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	*	*	*	Hem/es	Hes	Hco
Polypodiaceae						
<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J.Sm.	*	-	-	Epi/re	Her	Cor
Pteridaceae						
<i>Adiantum argutum</i> Splitg.	-	*	-	Hcp/re	Her	Ter
<i>Adiantum intermedium</i> Sw.	-	-	*	Hcp/ro	Her	Ter
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	*	*	*	Hcp/ro	Her	Ter
<i>Adiantum lorentzii</i> Hieron.	-	*	-	Hcp/re	Her	Ter
<i>Adiantum petiolatum</i> Desv.	-	*	-	Hcp/ro	Her	Ter
<i>Adiantum serratodentatum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	-	*	-	Geo/rz	Her	Ter
<i>Adiantum terminatum</i> Kunze ex Miq.	-	-	*	Geo/rz	Her	Ter
<i>Adiantum tetraphyllum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	*	*	*	Hcp/re	Her	Ter
<i>Adiantum</i> sp.	-	*	-	Hcp/ro	Her	Ter
Selaginellaceae						
<i>Selaginella erythropus</i> (Mart.) Spring	*	*	*	Hcp/re	Her	Ter
Thelypteridaceae						
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F.Reed	-	*	-	Hcp/re	Her	Ter
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	-	*	-	Hcp/ro	Her	Ter

A presença de muitas samambaias e licófitas em áreas antropizadas, como o observado no estudo, é explicada por Tryon (1970) quando discute sobre a capacidade que muitas dessas plantas possuem de se instalar em diferentes ambientes, além de sua facilidade em dispersar os esporos pelo vento.

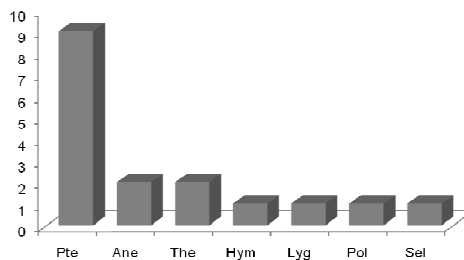


Figura 2: Riqueza específica de samambaias e licófitas registradas no córrego Cachoeirinha, município de Nova Xavantina-MT. Pte: Pteridaceae; Ane: Anemiaceae; The: Thelypteridaceae; Hym: Hymenophyllaceae; Lyg: Lygodiaceae; Pol: Polypodiaceae; Sel: Selaginellaceae.

Esta hegemonia de Pteridaceae observada no presente estudo está de acordo com o apresentado por alguns autores, como Tryon & Tryon (1982), que enfatizam a predominância de espécies de Pteridaceae, Thelypteridaceae e Polypodiaceae em regiões tropicais. Windisch (1985) mostra que Pteridaceae apresenta a maior riqueza no Cerrado, muito provavelmente por não ser muito exigente quanto à cobertura vegetal e por ser mais resistente a climas mais secos. Adicionalmente Windisch (1992) enfatiza que a família possui distribuição quase cosmopolita, com cerca de 35 gêneros, com 22 ocorrendo nas Américas.

Estas mesmas observações têm sido verificadas também por alguns autores em trabalhos desenvolvidos em áreas de Cerrado na região, como Athayde Filho & Windisch (2003), analisando a mata de galeria do Parque Municipal do Bacaba, em Nova Xavantina-MT, onde constataram que 21% das espécies amostradas pertenciam a esta família. Athayde Filho & Felizardo (2007), estudando as espécies de samambaias e licófitas presentes em fragmentos florestais ao longo do rio Pindaíba, no município de Barra do Garças-MT, também constataram que Pteridaceae predominou na amostragem (27% do total).

Por outro lado, Athayde Filho & Agostinho (2005), analisando duas veredas com diferentes níveis de conservação, no município de Campinápolis-MT, constataram que Thelypteridaceae apareceu na amostragem com maior representatividade (36% do total). Por outro lado Athayde Filho & Felizardo (2010) observaram ao analisar algumas fitofisionomias (cerrado rupestre, vereda e mata de galeria) presentes nas nascentes do rio Pindaíba, em Barra do Garças-MT, que Hymenophyllaceae predominou, sendo representada por 21% das espécies registradas.

Considerando outras regiões brasileiras sob o domínio do Cerrado, foram observados estudos apresentando resultados que não evidenciam um padrão para a família mais rica no Bioma Cerrado. Rocha (2008) ao analisar as samambaias e licófitas de uma mata de galeria em Alto Paraíso-GO registrou a predominância de Dryopteridaceae (18% do total), contrariando o observado no presente estudo e apontado pelos autores já citados.

Já Colli *et al.* (2004a) registraram a predominância de Pteridaceae (40% do total) no Cerrado do Parque Estadual de Bebedouro, em Bebedouro-SP. Ainda Colli *et al.* (2004b) analisando as samambaias e licófitas em mata ciliar e mata estacional semidecidual nas Glebas Capetinga Leste e Oeste, no Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro-SP, constataram que Polypodiaceae e Thelypteridaceae apresentaram a maior riqueza (18%). Colli *et al.* (2004c), em outras áreas de Cerrado na Gleba Pé-de-Gigante, também no Parque Estadual de Vassununga, registraram da mesma forma Polypodiaceae e Thelypteridaceae apresentando a maior riqueza específica, ambas com quatro espécies (27%). Tais resultados corroboram o observado no presente estudo, indo também de acordo com o observado por Tryon & Tryon (1982).

Desta forma, verifica-se que tanto nos estudos realizados em municípios presentes em uma mesma região do estado de Mato Grosso, no

caso o Vale do Araguaia, como aqueles realizados em outras áreas com Cerrado no país, apresentam algumas diferenças e semelhanças em suas composições florísticas. Isto pode estar relacionado à grande heterogeneidade ambiental do bioma Cerrado, refletindo diretamente na composição florística destas áreas, como pode ser observado nos resultados encontrados por Athayde Filho & Felizardo (2010), cuja família mais rica registrada apresenta grande exigência ambiental, diferentemente do que ocorre, em geral, para Pteridaceae, melhor representada em muitos dos trabalhos consultados.

Quanto à similaridade florística foi constatado que, de acordo com o Índice de Sørensen, somente a primeira e terceira ordens apresentaram uma maior similaridade, enquanto os outros pares de ordens comparadas (primeira e segunda ordens, e segunda e terceira ordens) apresentaram-se dissimilares. Já de acordo com Jaccard, novamente a primeira e terceira ordens apresentaram maior similaridade, enquanto os outros dois pares de ordens apontaram para uma tendência discreta de similaridade (Tabela 2).

Tabela 2: Similaridade florística das samambaias e licófitas registradas nas ordens analisadas do córrego Cachoeirinha, em Nova Xavantina-MT. Índice de Sørensen (negrito) e Jaccard (sem negrito).

Ordens do Córrego	Primeira ordem	Segunda ordem	Terceira ordem
Primeira ordem	---	0,29	0,44
Segunda ordem	0,44	---	0,27
Terceira ordem	0,62	0,42	---

Provavelmente, essas diferenças verificadas entre os valores de Sørensen e Jaccard decorram do fato de o primeiro índice valorizar a ocorrência simultânea de duas espécies de samambaias e licófitas nas ordens analisadas, contudo, não sendo o mesmo peso atribuído pelo segundo. Assim, este quadro sugere, de modo generalizado, que a primeira e terceira ordens são mais similares entre si, enquanto a segunda ordem apresenta baixa similaridade quando comparada com as outras ordens analisadas.

E essa semelhança constatada entre a primeira e terceira ordens pode estar relacionada ao fato de que ambas apresentam uma vegetação mais aberta, causada em grande parte pela ação agropecuária, levando a uma maior incidência luminosa sobre o solo, e gerando um aumento da temperatura ambiental e uma consequente perda de umidade relativa do ar e do solo, além de outros fatores, limitando a ocorrência de espécies com maior exigência ambiental, e propiciando o avanço de outras mais generalistas. Por outro lado, a mata de galeria da segunda ordem por estar conservada, apresenta uma vegetação fechada e sombreada, portando espécies diferentes das observadas nas ordens alteradas.

Em relação ao substrato preferencial, das 17 espécies registradas, 14 (82,4% do total) se portaram como terrícolas, enquanto as outras se distribuíram como corticícola, hemicorticícola e rupícola, representadas por uma espécie (5,9%) cada. Das sete famílias registradas, quatro (57,1%) (Anemiaceae, Pteridaceae, Selaginellaceae e Thelypteridaceae) são terrícolas.

Já dentre as rupícola, corticícola e hemicorticícola foi observada apenas uma família para cada preferência (14,3%) (Tabela 1).

Diversos trabalhos com samambaias e licófitas realizados em áreas de Cerrado, tanto em Mato Grosso, como em outras regiões do país sob o domínio do Bioma constataram essa predominância de espécies terrícolas, como a observada no presente estudo. Athayde Filho & Agostinho (2005), analisando duas veredas em Campinápolis-MT, registraram 100% das espécies como terrícolas. Athayde Filho & Felizardo (2007), em fragmentos florestais do rio Pindaíba, em Barra do Garças-MT, observaram que a maioria das espécies (69%) se portavam como terrícolas. Athayde Filho & Felizardo (2010), analisando as fitofisionomias das nascentes do rio Pindaíba (Barra do Garças-MT), também registraram uma predominância das espécies terrícolas (52,2%) de samambaias e licófitas.

Rocha (2008), avaliando as samambaias e licófitas de uma mata de galeria em Alto Paraíso-GO, registrou a predominância de terrícolas, representada por 75% do total de espécies. Colli *et al.* (2004a), em áreas de Cerrado do Parque Estadual de Bebedouro-SP, verificaram que 70% das espécies eram terrícolas. Também Colli *et al.* (2004b), nas Glebas Capetinga Leste e Oeste, em Santa Rita do Passa Quatro-SP, constataram que 79% das espécies eram terrícolas. Colli *et al.* (2004c), em outras áreas de Cerrado na Gleba Pé-de-Gigante, também chegaram ao mesmo resultado (predominância da preferência terrícola em 73% das espécies registradas). Verifica-se assim que esta preferência, aparentemente, é comum para as samambaias e licófitas ocorrentes em áreas de Cerrado do país.

Este mesmo padrão de preferência pelo substrato terrestre também pode ser observado em outros estados, em variados biomas onde este tipo de análise é feito. Figueiredo & Salino (2005), analisando quatro RPPNs na região metropolitana de Belo Horizonte-MG, constataram que 67% das espécies eram terrícolas. Da mesma forma, Santos *et al.* (2004), no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba-RJ, também encontraram a maioria das espécies (78%) como terrícola. Athayde Filho & Windisch (2006) em uma floresta de restinga no Rio Grande do Sul, registraram 54% de terrícolas. Da mesma forma, Santiago *et al.* (2004), analisando fragmentos florestais de um brejo de altitude em Bonito-PE, encontraram 46% das samambaias e licófitas como terrícolas; enquanto Xavier & Barros (2005), no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, em Caruaru-PE, observaram que 58% das espécies eram terrícolas.

Constata-se então no presente estudo e nos trabalhos aqui comparados, uma grande preferência das espécies de samambaias e licófitas pelo substrato terrestre, portando-se então como terrícolas. E isso, aparentemente, tem ocorrido de forma independente ao bioma analisado. Entretanto, é sabido que em fitofisionomias bem particulares, como o cerrado rupestre, por exemplo, uma formação savânica do bioma Cerrado onde o principal substrato disponível é o rochoso, há uma predominância de espécies rupícolas e saxícolas, sobre as terrícolas; isto se observa no trabalho de Athayde Filho & Felizardo (2010), onde é considerado apenas o cerrado rupestre, 55,6% das espécies exibiram essa preferência. Por outro lado, em

outra formação bem particular, como a floresta de Igapó do bioma amazônico, que permanece alagada um longo período do ano, é comum observar a predominância de espécies corticícolas, sobre as terrícolas. Ao observar o trabalho de Rodrigues *et al.* (2004), e considerar apenas a formação de floresta de Igapó, constata-se a predominância das espécies corticícolas sobre as terrícolas.

Quanto à forma de vida, das 17 espécies encontradas na mata de galeria associada ao córrego Cachoeirinha foram registradas sete espécies (41,2% do total) exibindo a forma hemicriptófita rosulada, seis com a forma hemicriptófita reptante (35,3%), duas geófitas rizomatozas (11,8%), uma epífita rosulada e uma hemiepífita escandente (5,9% cada). Nota-se que a grande maioria das espécies de samambaias e licófitas se enquadraram dentre as hemicriptófitas (13 espécies, 76,5%) (Tabela 1).

Essa predominância da forma hemicriptófita confirma os dados observados em outros trabalhos realizados na região, como o de Athayde Filho & Windisch (2003) em Nova Xavantina-MT, onde encontrou 54% de hemicriptófitas dentre as espécies amostradas; Athayde Filho & Agostinho (2005) em Campinápolis-MT, onde 64% das espécies exibem essa forma; Athayde Filho & Felizardo (2007) em Barra do Garças-MT, com 54% de hemicriptófitas; e Athayde Filho & Felizardo (2010) em Barra do Garças-MT, obtendo 78% de espécies hemicriptófitas. Todos esses trabalhos constataram essa predominância de espécies hemicriptófitas sobre outras formas de vida. E vale ressaltar que tal predominância da forma de vida hemicriptófita também tem sido observada em outros biomas brasileiros, como o indicado por Mynssen (2000), Santiago *et al.* (2004), Xavier & Barros (2005) e Athayde Filho & Windisch (2006).

Kornás (1985) discute sobre essa dominância da forma hemicriptófita e também da geófitas, sobre as fanerófitas, caméfitas, epífitas, hemiepífitas, hidrófitas e terófitas, justificando que tal dominância pode ser explicada pelo fato de essas plantas apresentarem gemas vegetativas bem protegidas contra a dessecação, enquanto que espécies com gemas menos protegidas estão sujeitas a uma maior pressão ambiental. E nas áreas analisadas no presente estudo, tal característica pode ser determinante para a sobrevivência das espécies, uma vez que grande parte da área encontra-se em avançado estado de degradação.

Com relação ao hábito das samambaias e licófitas analisadas na mata de galeria do córrego Cachoeirinha, as herbáceas predominaram (16 espécies, 94,1% do total), enquanto apenas uma espécie apresentou-se como herbáceo-escandente (5,9%) (Tabela 1). As espécies de Anemiaceae, Hymenophyllaceae, Pteridaceae, Polypodiaceae, Selaginellaceae e Thelypteridaceae apresentaram-se como herbáceas, enquanto que *Lygodium venustum* (Lygodiaceae) foi a herbáceo-escandente (Tabela 1).

A escassez sobre informações relacionadas ao hábito das samambaias e licófitas é ainda maior do que o observado para os outros aspectos ecológicos, sendo poucos os trabalhos que trazem tais informações. Athayde Filho & Felizardo (2007) registraram que 96% das espécies analisadas em

fragmentos florestais do rio Pindaíba eram herbáceas. Nas nascentes do rio Pindaíba, Athayde Filho & Felizardo (2010) observaram que também 96% das espécies se enquadravam dentre as herbáceas. Rocha (2008) em uma mata de galeria em Alto Paraíso-GO, observou que 95% das espécies eram herbáceas. Em São Paulo, Batalha & Mantovani (2001), analisando a vegetação do cerrado da Reserva Pé-de-Gigante, em Santa Rita do Passa Quatro-SP, também observaram que todas as samambaias e licófitas registradas eram herbáceas. Em outros biomas brasileiros, este mesmo padrão também tem se repetido, como o constatado por Santiago *et al* (2004), Santos *et al.* (2004) e Athayde Filho & Windisch (2006). Todos esses trabalhos mencionados estão de acordo com o observado pelos autores do presente estudo.

Segundo Xavier & Barros (2005), as samambaias e licófitas pernambucanas apresentam dentre os aspectos ecológicos analisados, a predominância do hábito herbáceo, da forma de vida hemicriptófito e da preferência por substrato terrícola. Como observado no presente estudo e nos outros estudos já realizados no Cerrado matogrossense cujos dados sobre aspectos ecológicos têm sido registrados, esse padrão parece também se repetir. A coleta e registro dessas informações se mostra importante, pois transmitem detalhes sobre o comportamento destas plantas no ambiente, bem como variações nestes comportamentos entre ambientes distintos (entre biomas, por exemplo).

Há urgência no aumento dos estudos florístico-ecológicos envolvendo as samambaias e licófitas matogrossenses, tanto nos estudos qualitativos, quanto nos quantitativos, pois a partir daí será possível determinar melhor a relação destas plantas com seus ambientes, bem como conhecer com maior clareza a diversidade desse grupo vegetal. Compondo o estrato inferior das florestas elas (juntamente com as angiospermas herbáceas) estão mais sujeitas às alterações ambientais do que aquelas outras espécies vegetais que compõe o estrato superior (Citadini-Zanette, 1984), podendo ser utilizadas eficientemente como indicadoras de qualidade ambiental, tornando mais rápida a detecção de alterações ambientais. Considerando ainda o panorama atual brasileiro, onde a destruição do Cerrado continua ocorrendo de forma indiscriminada e mais rápido do que em qualquer outro bioma nacional, tal conhecimento se torna necessário e urgente.

Agradecimentos

Os autores registram seus agradecimentos à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus de Nova Xavantina-MT, pelo apoio necessário para a execução do presente trabalho; aos colegas que auxiliaram nas atividades de campo; e aos proprietários das Fazendas Ana Cláudia e Formosa, por permitirem a execução do presente projeto em suas terras.

Referências Bibliográficas

AMBRÓSIO, S.T. & BARROS, I.C.L. 1997. Pteridófitas de uma área remanescente de Floresta Atlântica do Estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 11(2):105-113.

- ATHAYDE FILHO, F.P. 2002. Análise da pteridoflora em uma mata de restinga na região de Capão da Canoa, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.
- ATHAYDE FILHO, F.P. & WINDISCH, P.G. 2003. Análise da pteridoflora da Reserva Biológica Mário Viana, Município de Nova Xavantina, Estado de Mato Grosso (Brasil). *Bradea* 9(13):67-76.
- ATHAYDE FILHO, F.P. & AGOSTINHO, A.A. 2005. Pteridoflora de duas veredas no município de Campinápolis, Mato Grosso, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 56:145-160.
- ATHAYDE FILHO, F.P. & WINDISCH, P.G. 2006. Florística e aspectos ecológicos das pteridófitas em uma Floresta de Restinga no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 61(1-2):63-71.
- ATHAYDE FILHO, F.P. & FELIZARDO, M.P.P. 2007. Florística e aspectos ecológicos da pteridoflora em três segmentos florestais ao longo do rio Pindaíba, Mato Grosso. *Pesquisas, Botânica* 58:227-243.
- ATHAYDE FILHO, F.P. & FELIZARDO, M.P.P. 2010. Análise florística e ecológica das samambaias e licófitas da principal nascente do rio Pindaíba, Mato Grosso. *Pesquisas, Botânica* 61:229-244.
- BATALHA, M.A. & MANTOVANI, W. 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, Southeastern Brazil). *Acta Botanica Brasilica* 15(3):289-304.
- BLUME, M.; FLECK, R. & SCHMITT, J.L. 2010. Riqueza e composição de filicíneas e licófitas em um hectare de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 8(4):336-341.
- CITADINI-ZANETTE, V. 1984. Composição florística e fitossociologia da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 32:23-62.
- COLLI, A.M.T.; SALINO, A.; FERNANDES, A.C.; RANGEL, C.M.; BARBOSA, R.A.; CORREA, R.A. & SILVA, W.F. 2004a. Pteridófitas da Floresta Estadual de Bebedouro, Bebedouro, SP, Brasil. *Revista do Instituto Florestal* 16(2):147-152.
- COLLI, A.M.T.; SALINO, A.; SOUZA, S.A.; LUCCA, A.L.T. & SILVA, R.T. 2004b. Pteridófitas do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. Glebas Capetinga Leste e Oeste. *Revista do Instituto Florestal* 16(1):25-30.
- COLLI, A.M.T.; SOUZA, S.A.; SALINO, A.; LUCCA, A.L.T. & SILVA, R.T. 2004c. Pteridófitas do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. Gleba Pé-de-Gigante. *Revista do Instituto Florestal* 16(2):121-127.
- DURIGAN, G. 2003. Métodos para análise da vegetação arbórea. Pp. 455-479. In CULLEN JR., L.; RUDRAN, R. & VALLADARES-PÁDUA, C. (Orgs.). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, UFPR.
- FIGUEIREDO, J.B. & SALINO, A. 2005. Pteridófitas de quatro Reservas Particulares do Patrimônio Natural ao sul da região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 6(2):83-94.
- FONSECA, M.S. & SILVA JÚNIOR, M.C. 2004. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de Cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. *Acta Botanica Brasilica* 18(1):19-29.
- FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO JR., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIM, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B. & SOUZA, V.C. 2010. Introdução. In *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- HOLMGREN, P.K.; HOLMGREN, N.H. & BARNETT, L.C. 1990. *Index Herbariorum. Part I: The Herbaria of the world*. 8ª ed. International Association for Plant Taxonomy. New York, New York Botanical Garden.

- KORNÁS, J. 1985. Adaptive strategies of African pteridophytes to extreme environments. In DYER, A.F. & PAGE, C.N. (Ed.). *Biology of Pteridophytes. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* 86(B):391-396.
- KRAMER, K.U. & GREEN, P.S. 1990. *Pteridophytes and Gymnosperms. The families and genera of vascular plants*. Part. 1. Berlin, Springer-Verlag.
- LABIAK, P.H. & HIRAI, R.Y. 2010. Polypodiaceae. In *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- LISBOA, H. 1995. *Notas de Aula em Hidrologia e Climatologia*.
- MARIMON, B.S.; FELFILI, M.J.; LIMA, E.S & PINHEIRO-NETO, J. 2003. Padrões de distribuição de espécies na mata de galeria do córrego Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso, em relação a fatores ambientais. Brasília, DF. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* 12:1-108.
- MAURY, C.M. 2002. *Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros*. Brasília, MMA/SBF.
- MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. & FAGG, C.W. 2008. Flora vascular do Bioma Cerrado. *Checklist* com 12.356 espécies. Pp. 423-1279. In SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. & RIBEIRO, J.F. (ed.). *Cerrado – ecologia e flora*. Brasília, Embrapa Cerrados.
- MORAN, R.C., 2008. Diversity, biogeography, and floristics. Pp. 367-394. In RANKER, TA. & HAUFLER, CH. (Eds). *Biology and evolution of ferns and lycophytes*. New York, Cambridge University Press.
- MÜLLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, Wiley International.
- MYNSEN, C.M. 2000. *Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Museu Nacional, Rio de Janeiro.
- PONCE, M.; KIELING-RUBIO, M.A. & WINDISCH, P.G. 2010. O gênero *Thelypteris* (Thelypteridaceae, Polypodiopsida) no estado do Mato Grosso, Brasil – I: Subgêneros *Goniopteris* (C.Presl) DuRoi e *Meniscium* (Schreb.) C.F. Reed. *Acta Botanica Brasílica* 24(3):718-726.
- POULSEN, A.D. & NIELSEN, I.H. 1995. How many ferns are there in one hectare of Tropical Rain Forest? *American Fern Journal* 85:29-35.
- PRADO, J. 2010. Pteridaceae. In *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- PRYER, K.M., SCHNEIDER, H.; SMITH, A.R.; CRANFILL, R.; WOLF, P.G.; HUNT, J.S. & SIPES, S.D. 2001. rbcL data reveal two monophyletic groups of filmy ferns (Filicopsida: Hymenophyllaceae). *American Journal of Botany* 88:1118-1130.
- RAUNKIAER, C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford, Clarendon Press.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. Pp. 151-212. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. & RIBEIRO, J.F. (eds). *Cerrado: Ecologia e Flora*. Brasília, Embrapa Cerrados.
- ROCHA, M.A.L. 2008. Inventário de espécies de pteridófitas de uma mata de galeria em Alto Paraíso, Goiás, Brasil e morfogênese dos gametófitos de *Pecluma ptilotodon* (Kunze) Price e *Campyloneurum phyllitidis* (L.) C. Presl (Polypodiaceae). Dissertação de Mestrado. UNB, Brasília.
- RODRIGUES, S.T.; ALMEIDA, S.S.; ANDRADE, L.H.C.; BARROS, I.C.L. & VAN DEN BERG, M.E. 2004. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá, Belém, Pará, Brasil. *Acta Amazonica* 34(1):35-42.
- ROSS, F. 1996. Mapping the worlds pteridophyte diversity – systematics and floras. Pp. 29-42. In CAMUS, J.M.; GIBBY, M. & JOHNS, R.J. (Eds.) *Pteridology in Perspective*. Kew, Royal Botanical Gardens.
- SAMPAIO, A.J. 1916. Pteridophytas. *Comissão de Linhas Telegráficas e Estratégicas de Matto-Grosso ao Amazonas* 33:4-34.

- SANTIAGO, A.C.P.; BARROS, I.C.L. & SYLVESTRE, L.S. 2004. Pteridófitas ocorrentes em três fragmentos florestais de um brejo de altitude (Bonito, Pernambuco, Brasil). *Acta Botanica Brasilica* 18(4):781-792.
- SANTOS, M.G.; SYLVESTRE, L.S. & ARAÚJO, D.S.D. 2004. Análise florística das pteridófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(2):271-280.
- SCHIAVINI, I.; RESENDE, J.C.F. & AQUINO, F.G. 2001. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG. Pp.267-299. In RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E. & SOUSA-SILVA, J.C. (eds.). *Cerrado – Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria*. Embrapa, Planaltina.
- SENNA, R.M. & WAECHTER, J.L. 1997. Pteridófitas de uma floresta com araucária. 1. Formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. *Iheringia, Série Botânica* 48:41-58.
- SILVA, M. R.P. 2000. *Pteridófitas da Mata do Estado, Serra do Mascarenhas, município de São Vicente Férrer, Estado de Pernambuco*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- SMITH, A.R. 1992. Thelypteridaceae. Pp. 1-80. In: TRYON, R.M. & STOLZE, R.G. (eds.). *Pteridophyta of Peru. Part III*. Chicago, Fieldiana Botany New.
- SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55:705-731.
- TRYON, R.M. 1970. Development and evolution of fern floras of Oceanic Islands. *Biotropica* 2(2):76-84.
- TRYON, R.M. & TRYON, A.F. 1982. *Ferns and Allies plants with Special References to Tropical America*. New York, Springer-Verlag.
- WINDISCH, P.G. 1975. Contribuição ao conhecimento das pteridófitas da Serra Ricardo Franco (Estado de Mato Grosso). *Bradea* 2(1):1-4.
- WINDISCH, P.G. 1985. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso. *Bradea* 4(28):180-187.
- WINDISCH, P.G. 1992. *Pteridófitas da região Norte-ocidental do Estado de São Paulo (Guia para estudo e excursões)*. 2. ed. São José do Rio Preto, UNESP.
- WINDISCH, P.G. 1994. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso – Gleicheniaceae. *Bradea* 6(37):304-311.
- WINDISCH, P.G. 1995. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso – Marattiaceae. *Bradea* 5(46):396-399.
- WINDISCH, P.G. 1996. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso – Hymenophyllaceae. *Bradea* 7(47):400-423.
- WINDISCH, P.G. 1997. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso – Psilotaceae. *Bradea* 7(10):57-60.
- WINDISCH, P.G. 1998. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso – Osmundaceae. *Bradea* 8(19):107-110.
- WINDISCH, P.G. & NONATO, F.R. 1999. Pteridófitas do Estado de Mato Grosso, Brasil: Vittariaceae. *Acta Botanica Brasilica* 13(3):290-297.
- WINDISCH, P.G. & TRYON, R.M. 2001. The Serra Ricardo Franco (State of Mato Grosso, Brazil) as probable migration route and its present fern flora. *Bradea* 8(39):267-276.
- XAVIER, S.R.S. & BARROS, I.C.L. 2005. Pteridoflora e seus aspectos ecológicos ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(4):775-781.
- YOUNG, K.R. & LEÓN, B. 1989. Pteridophyte species diversity in the central Peruvian Amazon: importance of edaphic specialization. *Brittonia* 41:388-395.

FLORÍSTICA E ASPECTOS ECOLÓGICOS DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM UM PARQUE URBANO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Milena Nunes Bernardes Goetz¹
Luciane Lubisco Fraga²
Jairo Lizandro Schmitt^{2,3}

Abstract

A survey of fern and lycophyte species was conducted in the urban park (*Parque Natural Municipal da Ronda-PNMR*), located in the municipality of São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brazil. Trimonthly field trips between 2006 and 2008 were made to record the species and to analyse its life-forms, substrates and preferential environments. Eighty-one species, 40 genera and 19 families were found, five of which were lycophytes. Polypodiaceae showed higher species richness (14 species, 17%). The hemicryptophytes had the highest species richness (41 species, 51%), 24 of which were repent, and 17, rosulate. Most species were found in terrestrial substrates (50 species, 62%) and inside the forest (70 species, 86%). Species richness in the PNMR corresponded to 22% of the total fern and lycophyte species listed for the Rio Grande do Sul and demonstrates the importance of inclusion these plants, besides trees, when assessing alpha diversity for the preparation of conservation proposals in urban parks.

Key words: floristic survey, protected areas, Southern Brazil.

Resumo

Foi realizado um inventário das espécies de samambaias e licófitas em um parque urbano (*Parque Natural Municipal da Ronda-PNMR*), localizado no município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. Entre 2006 e 2008, foram realizadas excursões trimestrais para registrar as espécies e analisar a forma biológica e de crescimento, o substrato e o ambiente preferencial das plantas. Foram registradas 81 espécies, 40 gêneros e 19 famílias, das quais cinco são licófitas. Polypodiaceae apresentou uma maior riqueza de espécies (14 espécies, 17%). A forma de vida hemicriptófito apresentou a maior riqueza específica (41 espécies, 51%), sendo 24 espécies de crescimento reptante e 17 de rosulado. A maioria das espécies foi encontrada em substrato terrícola (50 espécies, 62%) e no interior florestal (70 espécies, 86%). A riqueza específica registrada no PNMR representou 22% do total de espécies de samambaias e licófitas listadas para o Rio Grande do Sul e demonstra a importância da inclusão dessas plantas, além de árvores, quando

¹ Universidade Feevale, Laboratório de Botânica, Curso de Ciências Biológicas, RS 239, 2755, 93352-000. Novo Hamburgo, RS, Brasil.

² Universidade Feevale, Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental, RS-239 2755, 93352-000. Novo Hamburgo, RS, Brasil.

³ E-mail: jairols@feevale.br

for acessada a diversidade alfa para elaboração de propostas de conservação, em parques urbanos.

Palavras-chave: inventário florístico, áreas protegidas, sul do Brasil.

Introdução

Estima-se que ocorram cerca de 13.600 espécies de samambaias e licófitas no mundo (Moran, 2008), sendo que 1.198 espécies estão distribuídas no Brasil (Prado & Sylvestre, 2011). No sul do Brasil, especificamente para o estado do Rio Grande do Sul, foram registradas 322 espécies de samambaias (Falavigna, 2002) e 32 espécies de licófitas (Lorscheitter *et al.*, 1998; 1999). Essas plantas vasculares sem sementes são cosmopolitas, mas muitas *taxa* apresentam distribuição restrita (Given, 2002). A maioria das samambaias e licófitas são encontradas nos trópicos (Gómez-P., 1985) e, muitas vezes, formam uma parcela significativa da flora vascular tropical (Arcand & Ranker, 2008). Para ocupar um amplo espectro de habitats essas plantas apresentam adaptações morfológicas, incluindo espécies terrestres, reófitas, rupícolas e trepadeiras (Mehltreter, 2008).

Os parques são uma estratégia muito importante para a conservação da biodiversidade (Terborgh & Schaik, 2002), em remanescentes florestais urbanos. Essas áreas verdes são fundamentais para a melhoria da qualidade ambiental das cidades (Reháčková & Paudišová, 2004). Elas protegem as espécies, influenciam na qualidade da água e do ar atmosférico, além de se relacionarem com aspectos econômicos e sociais, sendo também uma opção de recreação para a população humana (Sukopp & Weiler, 1988; Pereira *et al.*, 2006).

Na região dos Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul, encontra-se o Parque Natural Municipal da Ronda (PNMR), inserido no perímetro urbano do município de São Francisco de Paula. Essa unidade de conservação foi criada pela lei municipal nº 2.425 de 27 de março de 2007, apresenta 1.200 ha, distribuídos, principalmente, entre áreas de campo e de Floresta Ombrófila Mista, caracterizada pela presença de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze.

No Rio Grande do Sul, alguns estudos sobre samambaias e licófitas foram realizados em áreas protegidas, dentre eles destacam-se: Schmitt & Goetz (2010) no Parque Municipal Henrique Luís Roessler; Santos & Windisch (2008) na Área de Proteção Ambiental do Morro da Borússia (Osório); Schmitt *et al.* (2006) na Floresta Nacional de Canela; Bauer (2004) no Parque Estadual do Turvo (Derrubadas); Falavigna (2002) no Parque da Ferradura (Canela); e Bueno & Senna (1992) no Parque Nacional dos Aparados da Serra (Cambará do Sul).

A avaliação da função e do significado de cada uma das áreas verdes sobre o nível de qualidade ambiental das cidades somente é possível a partir da análise de parâmetros de tamanho, de origem, de composição e de estrutura das espécies, entre outros (Reháčková & Paudišová, 2004). Com o objetivo de ampliar o conhecimento da flora do PNMR Brustulin & Schmitt (2008) avaliaram a composição, a distribuição vertical e o período de floração

de orquídeas epifíticas; Fraga *et al.* (2008) analisaram a composição e a distribuição vertical de samambaias epifíticas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook.; e Blume *et al.* (2010) realizaram um levantamento de samambaias e licófitas em um hectare previamente demarcado. Entretanto, a riqueza e a composição total da comunidade de samambaias e licófitas que ocorre no PNMR ainda é desconhecida. Foi realizado um inventário completo de samambaias e licófitas em toda área do parque, enfatizando as formas vida, o substrato e o ambiente preferencial das espécies. Desta forma, o estudo contribuiu para a ampliação do conhecimento da flora regional e forneceu dados botânicos necessários para a elaboração de estratégias de conservação e manejo da biodiversidade vegetal.

Material e Métodos

O PNMR está localizado no município de São Francisco de Paula (29°26'51.3"S e 50°33'08.7"W; 910 m de alt.), na região dos Campos de Cima da Serra, no estado do Rio Grande do Sul (Fortes, 1959), Brasil. O parque apresenta uma área de 1.200 ha distribuídos, principalmente, entre áreas de Campos de Altitude e de Floresta Ombrófila Mista. Com base na classificação climática de Koeppen, o clima da região é do tipo Cfb, que corresponde ao clima temperado úmido, com chuvas ocorrendo em todos os meses do ano e com precipitação média anual de 2.468mm e temperatura média anual de 14,1°C (Moreno, 1961). De acordo com Streck *et al.* (2002), o solo da região é classificado como Cambissolo Húmico Alumínico, associado com Neossolo Litólico, comum em áreas onde baixas temperaturas e a alta pluviosidade favorecem o acúmulo de matéria orgânica.

No período de 2006 a 2008, foram realizadas excursões trimestrais para a realização do inventário florístico. Toda a área do parque foi percorrida procurando-se registrar o total de espécies ocorrentes na área estudada. Exemplares de cada espécie, de preferência em fase reprodutiva, foram coletados e preparados segundo Windisch (1992). A identificação das plantas foi realizada por meio de consulta à bibliografia especializada, comparação do material determinado em herbário e auxílio de especialistas. O sistema de classificação adotado foi o de Smith *et al.* (2006; 2008) e o nome dos autores está de acordo com Missouri Botanical Garden – Tropicos (2012). Os exemplares testemunhos das identificações foram depositados no *Herbarium Anchieta* (PACA), da Universidade do Vale do Rio dos Sinos e as duplicatas, na Coleção do Laboratório de Botânica, da Universidade Feevale, Rio Grande do Sul.

Foram realizadas observações de campo dos seguintes aspectos ecológicos: forma de vida e de crescimento segundo sistema proposto por Raunkiaer (1934), adaptado por Müller-Dombois & Ellenberg (1974) e Senna & Waechter, (1997); tipo de substrato preferencial sendo que as espécies foram classificadas como terrícola, hemicorticícola, corticícola e rupícola; e ambiente preferencial, sendo esse subdividido em: interior florestal, borda florestal, campo e barranco. Em função da inexistência de uma nomenclatura própria, o

cáudice de samambaias arborescentes foi considerado como substrato corticícola.

A composição florística do presente estudo foi comparada com a obtida por outros autores em parques ou áreas de preservação no estado do Rio Grande do Sul: Parque Municipal Henrique Luís Roessler (Schmitt & Goetz, 2010), Morro da Borússia (Santos & Windisch, 2008), Floresta Nacional de Canela (Schmitt *et al.*, 2006) e o Parque da Ferradura (Falavigna, 2002). Os principais tipos de vegetação dos locais seguiram a classificação apresentado pelo Projeto RADAMBRASIL (Teixeira *et al.*, 1986). Através de uma matriz de presença e ausência foi avaliada a similaridade florística empregando o coeficiente de Jaccard, seguida de uma análise de agrupamento pelo método de associação média (UPGMA), no software estatístico Paleontological Statistics - PAST (Hammer *et al.*, 2003).

Resultados e Discussão

No Parque Natural Municipal da Ronda foram registradas ao total 81 espécies, distribuídas em 40 gêneros e 19 famílias. O grupo das licófitas apresentou apenas cinco espécies, incluídas em três gêneros e duas famílias (Tabela 1). A riqueza específica deste estudo foi maior que aquela encontrada por Falavigna (2002) em uma área de 400 ha de Floresta Ombrófila Mista e de Floresta Estacional Semidecidual (52 espécies), no Parque da Ferradura (Canela); Schmitt *et al.* (2006) em 517,7 ha de Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de Canela (58 espécies); Santos & Windisch (2008) em 6.900 ha na Área de Proteção Ambiental do Morro da Borússia (53 espécies); e Schmitt & Goetz (2010), em 54,4 ha de Floresta Estacional Semidecidual (43 espécies).

As famílias com a maior representatividade foram Polypodiaceae (14 espécies, 17%), Dryopteridaceae, Hymenophyllaceae, Thelypteridaceae (nove cada, 11%) e Aspleniaceae (oito, 10%). Destas, Polypodiaceae foi também uma das famílias mais ricas nos inventários realizados por Santos & Windisch (2008) apresentando 25%; Schmitt & Goetz (2010) com 19%; Schmitt *et al.* (2006) com 17%; e Falavigna (2002) com 12% do total de espécies registradas.

Asplenium e *Thelypteris* foram os gêneros que apresentaram maior riqueza específica (oito cada, 10%), seguidos de *Blechnum* e *Hymenophyllum* (seis cada, 7%). Da mesma forma que as famílias, este padrão de representatividade genérica ocorreu em outros estudos do Rio Grande do Sul: Schmitt & Goetz (2010) registraram *Thelypteris* e *Blechnum* (10% e 7%, respectivamente); Santos & Windisch (2008) inventariaram *Thelypteris* e *Blechnum* (11% e 9%, respectivamente); Schmitt *et al.* (2006) obtiveram *Blechnum* e *Thelypteris* (12 % e 10%, respectivamente) como os gêneros mais ricos; e Falavigna (2002) registrou *Blechnum* (12%) como o gênero mais representativo.

Em relação às formas de vida e de crescimento, a categoria mais representativa foi epífita reptante (25 espécies, 31%), seguida por hemicriptófita reptante (24, 30%), hemicriptófita rosulada (17, 21%), geófito rizomatosa (seis, 7%), epífita rosulada (quatro, 5%), caméfito rosulada e

fanerófita rosulada (duas cada, 2%). Somente *Blechnum binervatum* subsp. *acutum* (Desv.) R.M. Tryon & Stolze foi registrada como hemiepífita escandente (Tabela 1). Destaca-se que a forma de vida hemicriptófita obteve maior representatividade em relação a epífitas (41 e 29 espécies, respectivamente), totalizando juntas 86% do total da riqueza registrada. Considerando a forma de crescimento dessas duas categorias, o tipo reptante predominou (49) sobre o rosulado (21).

A relação em que hemicriptófitas apresentam maior riqueza seguida de epífitas encontrada no PNMR é comum no Rio Grande do Sul, sendo também observada por Falavigna (2002), Schmitt *et al.* (2006), Santos & Windisch (2008) e Schmitt & Goetz (2010). As folhas mortas que caem das árvores da floresta ou da própria planta, bem como o próprio solo protegem a gema de perenização de plantas hemicriptófitas (Raunkiaer, 1934), favorecendo a ocorrência generalizada desta forma de vida em diferentes ambientes (Schmitt & Goetz, 2010).

Por outro lado, a elevada riqueza específica de epífitos indica certa tropicalidade de áreas com florestas ombrófilas, visto que se trata de uma forma de vida típica da região tropical úmida (Senna & Waechter, 1997). Segundo Kornás (1985), os epífitos são característicos de ambientes com alta pluviosidade. Além disso, a forma de crescimento reptante, associada à ramificação do rizoma é uma característica que favorece a ocupação dos forófitos por algumas espécies de samambaias (Senna & Waechter, 1997). Estes dois fatores contribuem para explicar a maior riqueza de Polypodiaceae e Hymenophyllaceae, cujas espécies registradas foram todas classificadas como epífitas reptantes.

As fanerófitas incluíram duas espécies arborescentes que ocorrem no Rio Grande do Sul (Fernandes, 1997): *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae) e *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae). Ambas representam alvo de extrativismo, sendo utilizadas em decoração ou paisagismo (Tryon & Tryon 1982; Windisch, 2002), bem como para a fabricação de artefatos em fibras (Fernandes, 2000). Em decorrência de sua intensa exploração econômica, *D. sellowiana* foi incluída em Listas Oficiais de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa de setembro de 2008 – MMA e Decreto Estadual do RS n° 42.099) e no apêndice II da Convenção Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES).

Quanto à distribuição das samambaias e licófitas pelos diferentes ambientes do PNMR, 70 espécies foram encontradas, preferencialmente, no interior florestal, totalizando 86% das espécies do parque. No campo foram registradas quatro espécies (5%), em borda florestal (perímetro de fragmentos) duas espécies (2%) e no barranco apenas uma (1%). Foi registrada, porém não quantificada, somente a ocorrência em mais de um ambiente quando a espécie se encontrava com frequência aparentemente semelhante. *Blechnum cordatum* (Desv.) Hieron., foi registrado tanto no interior florestal quanto no campo; *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon foi encontrado na borda florestal e no campo; *Adiantum raddianum* C.Presl foi encontrado tanto no interior quanto na borda de floresta (Tabela 1). Athayde Filho & Windisch (2003) e Schmitt &

Goetz (2010) também encontraram maior número de espécies no interior florestal.

Pteridium arachnoideum é uma planta indicadora de áreas alteradas pela passagem do fogo e pastejo bovino (Meira Neto *et al.*, 2005), no PNMR. Essa espécie apresenta rizoma rasteiro e profundo (geófito rizomatozo), que lhe permite ocupar rapidamente grandes áreas, resistir ao fogo e pastejo, permanecendo latente por longos períodos e tornando sua eliminação trabalhosa e dispendiosa (Windisch, 1992). Dentre as ações antrópicas sobre os campos sulinos estão as queimadas adotadas para remover a vegetação morta formada pela sobra de pasto devido à baixa lotação de animais, assim como pela morte da vegetação devido à ação de geadas. Com essa prática realizada há cerca de 150 anos, espécies campestres devem ter sido selecionadas, enquanto outras eliminadas (Boldrini, 2002).

Considerando a preferência das plantas por substrato, 62% são terrícolas (50 espécies), 36% corticícolas (29 espécies), enquanto as preferências rupícola e hemicorticícola foram observadas por apenas uma espécie, cada (Tabela 1). Ocasionalmente, algumas espécies foram registradas crescendo sobre rochas, tal como *Campyloneurum nitidum* (Kaulf.) C.Presl, *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota, *Niphidium rufosquamatum* Lellinger, entre outras. No PNMR, como em outras áreas protegidas do Rio Grande do Sul, mais da metade das espécies foram registradas por Schmitt *et al.* (2006), Santos & Windisch (2008) e Schmitt & Goetz (2010) como terrícola. Com exceção de *Asplenium ulbrichtii* Rosenst. todos os holoepífitos acidentais ou facultativos inventariados por Fraga *et al.* (2008) em *Dicksonia sellowiana*, foram registrados, preferencialmente, em substrato terrícola, no presente levantamento. Este fato decorreu da ausência de adaptações morfológicas e fisiológicas especializadas dessas plantas para ocuparem o ambiente epifítico, tal como encontradas na grande maioria das espécies habitualmente epifíticas.

A comparação florística do PNMR apresentou um dendograma inicialmente dividido em dois grandes grupos, um deles formado exclusivamente pelo Parque da Ferradura (A) e o outro englobando as demais áreas (B). O Parque da Ferradura apresenta áreas de Floresta Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual, sendo que 35% de suas espécies foram exclusivas, embora seja o sítio localizado mais próximo do PNMR. O grupo B é subdividido em dois subgrupos: Ba que inclui a Floresta Nacional de Canela e o Parque Natural Municipal da Ronda, que apresentam, predominantemente, o mesmo tipo vegetacional e compartilharam 47 espécies entre si; e Bb que inclui Área de Proteção Ambiental do Morro da Borússia e o Parque Municipal Henrique Luís Roessler (Figura 1). Alguns fatores que não foram considerados, tal como o solo (Tuomisto & Poulsen, 1996) e a fragmentação (Paciencia & Prado, 2005) podem influenciar a distribuição espacial de samambaias e licófitas, além da distância e do tipo florestal, refletindo na maior similaridade entre as áreas analisadas.

O amplo espectro de forma de vida registrado no presente inventário florístico sugere que o PNMR apresenta condições ecológicas favoráveis para a ocorrência de samambaias e licófitas e que essas plantas apresentam

adaptações para ocupar uma amplitude grande de ambientes no mesmo. O número de espécies de samambaias e licófitas encontrado no PNMR representa 23% do total das espécies registradas no Rio Grande do Sul. Considerando a riqueza específica encontrada por Blume *et al.* (2010), pode-se concluir que cerca de 52% (42) dessas espécies podem ser inventariadas em apenas um hectare de Floresta Ombrófila Mista. Fica recomendada a inclusão desse grupo de plantas, além de árvores, quando for acessada a diversidade alfa para a elaboração de propostas de conservação da vegetação em parques urbanos.

Agradecimentos

À Universidade Feevale pela infraestrutura e financiamento do projeto. À Prefeitura Municipal de São Francisco de Paula pela autorização para a realização do trabalho no Parque Natural Municipal da Ronda e pela disponibilidade de alojamento. À Dr.^a Maria Angélica Kieling-Rubio pela identificação de algumas espécies. Aos bolsistas de iniciação científica pelo auxílio nos trabalhos de campo e laboratório.

Referências

- ARCAND, N.N. & RANKER, T.A. 2008. Conservation biology. Pp. 257-283. *In: Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge, Cambridge University Press.
- ATHAYDE FILHO, F.P. & WINDISCH, P.G. 2003. Análise da pteridoflora da Reserva Biológica Mário Viana, Município de Nova Xavantina, Estado de Mato Grosso (Brasil). *Bradea* 9: 67-76.
- BAUER, N. 2004. Análise da pteridoflora na floresta estacional decidual do Parque Estadual do Turvo, município de Derrubadas, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.
- BLUME, M.; FLECK, R. & SCHMITT, J.L. 2010. Riqueza e composição de filicíneas e licófitas em um hectare de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 8: 336-341.
- BOLDRINI, I.I. 2002. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. Pp. 95-97 *In: Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil*. 1 ed. Recife, Imprensa Universitária, UFRPE.
- BRUSTULIN, J. & SCHMITT, J.L. 2008. Composição florística, distribuição vertical e floração de orquídeas epifíticas em três parques municipais do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 59: 143-158.
- BUENO, R.M. & SENNA, R.M. 1992. Pteridófitas do Parque Nacional dos Aparados da Serra. I. Região do Paradoro. *Caderno de Pesquisa, Série Botânica* 4: 5-12.
- FALAVIGNA, T.J. 2002. Diversidade, formas de vida e distribuição altitudinal das pteridófitas do Parque da Ferradura, Canela (RS), Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.
- FERNANDES, I. 1997. Taxonomia e fitogeografia de Cyatheaceae e Dicksoniaceae nas regiões sul e sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FERNANDES, I. 2000. Taxonomia dos representantes de Dicksoniaceae no Brasil. *Pesquisas, Botânica* 50: 5-26.
- FORTES, A.B. 1959. *Geografia Física do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Globo. 393 p.
- FRAGA, L.L.; SILVA, L.B. & SCHMITT, J.L. 2008. Composição e distribuição vertical de pteridófitas epifíticas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), em Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil. *Biota Neotropica* 8: 123-129.
- GIVEN, D.R. 2002. Needs, methods and means. *The Fern Gazette* 16: 269-277.

- GÓMEZ-P, L.D. 1985. Conservation of pteridophytes. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* 86: 431-433.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T. & RYAN P.D. 2003. *Paleontological Statistics – PAST*. Version 1.18. Disponível em <<http://folk.uio.no/ohammer/past>>. Acesso em 07 maio 2011.
- KORNÁS, J. 1985. Adaptive strategies of african pteridophytes to extreme environments. *Royal Soc. Edinburgh* 86: 391-396.
- LORSCHREITER, M.L.; ASHRAF, A.R.; BUENO, R.M. & MOSBRUGGER, V. 1998. Pteridophyte of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part I. *Palaeontographica* 246: 1-113.
- LORSCHREITER, M.L.; ASHRAF, A.R.; WINDISCH, P.G. & MOSBRUGGER, V. 1999. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul fora, Brazil. Part II. *Palaeontographica* 251: 71-235.
- MEHLTRETER, K. 2008. Phenology and habitat specificity of tropical ferns. Pp. 201-221. In: *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge, Cambridge University Press.
- MEIRA NETO, J.A.A.; SOUZA, A.L.; LANA, J.M. & VALENTE; G.E. 2005. Composição florística, espectro biológico e fitofisionomia da vegetação de Muçununga nos municípios de Caravelas e Mucuri, Bahia. *Revista Árvore* 29: 139-150.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN – TROPICOS. Disponível em <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em 15 abr. 2012.
- MORAN, R.C. 2008. Diversity, biogeography and floristic. Pp. 367-394. In: *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge, Cambridge University Press.
- MORENO, J.A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura.
- MÜLLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, Wiley International. 547p.
- PACIENCIA, M.L.B. & PRADO, J. 2005. Distribuição espacial da assembléia de pteridófitas em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica no sul da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 32: 103-117.
- PEREIRA, M.C.B.; SANTOS, A.J.; BERGER, R. & NETO, A.C. 2006. Políticas para conservação de áreas verdes urbanas particulares em Curitiba – o caso da Bacia Hidrográfica do Rio Belém. *Floresta* 36: 101-110.
- PRADO, J. & SYLVESTRE, L. 2011. *Pteridófitas. Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011>>. Acesso em 13 abr. 2012.
- RAUNKIAER, C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford, Clarendon. 632 p.
- REHÁČKOVÁ, T. & PAUDITŠOVÁ, E. 2004. Evaluation of urban green spaces in Bratislava. *Boreal environment Research* 9: 469-477.
- SANTOS, A.C.C. & WINDISCH, P.G. 2008. Análise da pteridoflora da área de proteção ambiental do Morro da Borússia (Osório – RS). *Pesquisas, Botânica* 59: 237-252.
- SCHMITT, J.L.; FLECK, R.; BURMEISTER, E.L. & KIELING-RUBIO, M.A. 2006. Diversidade e formas biológicas de pteridófitas da Floresta Nacional de Canela, Rio Grande do Sul: contribuição para o plano de manejo. *Pesquisas, Botânica* 57: 275-288.
- SCHMITT, J.L. & GOETZ, M.N.B. 2010. Species richness of fern and lycophyte in an urban park in the Rio dos Sinos basin, Southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 70: 1161-1167.
- SENNA, R.M. & WAECHTER, J.L. 1997. Pteridófitas de uma floresta com araucária. 1. Formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. *Iheringia, Série Botânica* 48: 41-58.
- SMITH, A.R.; KATHLEEN, M.P.; SCHUETTEL, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55: 705-731.
- SMITH A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTEL, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. 2008. Fern Classification. Pp. 417-467. In: *The Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge, Cambridge University Press.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. & SCHNEIDER, P. 2002. *Solos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, UFRGS.

- SUKOPP, H. & WEILER, S. 1988. Biotope mapping and nature conservation strategies in urban areas of Federal Republic of Germany. *Landscape and Urban Planning* 15: 39-58.
- TEIXEIRA, M.B.; COURA-NETO, A.B.; PASTORE, U. & RANGEL-FILHO, A.L.R. 1986. Vegetação. Pp. 541-620. In: *Levantamento de recursos naturais*. Vol. 33, Rio de Janeiro, IBGE.
- TERBORGH, J. & SCHAIK, C.V. 2002. Por que o mundo necessita de parques? Pp. 25-36. In: *Tornando os parques nacionais eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba, Ed. da UFPR/Fundação O Boticário.
- TRYON, R.M. & TRYON, A.F. 1982. *Ferns and allied plants with special reference to Tropical America*. New York, Springer Verlag.
- TUOMISTO, H. & POULSEN, A.D. 1996. Influence of edaphic specialization on pteridophyte distribution in Neotropical Rain Forests. *Journal of Biogeography* 23: 283-293.
- WINDISCH, P.G. 1992. *Pteridófitas da região norte-ocidental do estado de São Paulo*. São José do Rio Preto, Universidade Estadual Paulista – UNESP. 110 p.
- WINDISCH, P.G. 2002. Fern conservation in Brazil. *Fern Gazette* 16: 295-300.

Tabela 1. Espécies de Samambaias e licófitas do Parque Municipal Natural da Ronda, São Francisco de Paula, RS, Brasil. BF: Borda Florestal; IF: Interior Florestal; Cpo: Campo; Bar: Barranco; Hc: Hemicriptófitas; Ep: Epífita; He: Hemiepífita; Ca: Caméfitas; Fa: Fanerófitas; Ge: Geófitas; Ros: Rosulado; Rep: Reptante; Esc: Escandente; Riz: Rizomatosa; Ter: Terrícola; Cor: Corticícola; Rup: Rupícola; HeCor: Hemicorticícola.

Família / Espécie	Aspectos ecológicos		
	Ambiente preferencial	Forma de vida	Substrato preferencial
Samambaias			
Anemiaceae			
<i>Anemia phyllitidis</i> L. (Sw.)	IF	HcRos	Ter
<i>Anemia tomentosa</i> (Savigny) Sw.	BF	HcRep	Ter
Aspleniaceae			
<i>Asplenium clausenii</i> Hieron.	IF	HcRos	Ter
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	IF	EpRos	Cor
<i>Asplenium harpeodes</i> Kunze	IF	HcRos	Ter
<i>Asplenium inaequilaterale</i> Willd.	IF	HcRos	Ter
<i>Asplenium incurvatum</i> Fée	IF	EpRep	Cor
<i>Asplenium oligophyllum</i> Kaulf.	IF	EpRep	Cor
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	IF	EpRos	Cor
<i>Asplenium ulbrichtii</i> Rosenst.	IF	EpRos	Cor
Blechnaceae			
<i>Blechnum australe</i> subsp. <i>auriculatum</i> (Cav.) de la Sota	IF	HcRos	Ter
<i>Blechnum austrobrasilianum</i> de la Sota	IF	HcRos	Ter
<i>Blechnum binervatum</i> subsp. <i>acutum</i> (Desv.) R.M. Tryon & Stolze	IF	HeEsc	HeCor
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	IF	CaRos	Ter
<i>Blechnum cordatum</i> (Desv.) Hieron.	IF/Cpo	HcRep	Ter
<i>Blechnum tabulare</i> (Thunb.) Kuhn	Cpo	CaRos	Ter
Cyatheaceae			
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	IF	FaRos	Ter
Dennstaedtiaceae			
<i>Dennstaedtia dissecta</i> (Sw.) T. Moore	IF	GeRiz	Ter
<i>Dennstaedtia globulifera</i> (Poir.) Hieron.	IF	GeRiz	Ter
<i>Dennstaedtia obtusifolia</i> (Willd.) T. Moore	IF	GeRiz	Ter
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	BF/Cpo	GeRiz	Ter
Dicksoniaceae			
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	IF	FaRos	Ter
Dryopteridaceae			
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	IF	HcRep	Ter
<i>Didymochlaena truncatula</i> (Sw.) J. Sm.	IF	HcRos	Ter
<i>Elaphoglossum</i> sp.	IF	HcRep	Ter
<i>Elaphoglossum sellowianum</i> (Klotzsch ex Kuhn) T. Moore	IF	HcRep	Ter
<i>Lastreopsis amplissima</i> (C. Presl) Tindale	IF	HcRep	Ter
<i>Megalastrum inaequale</i> (Kaulf. ex Link) A.R. Sm. & R.C. Moran	IF	HcRep	Ter
<i>Polystichum longecuspis</i> Fée	IF	HcRos	Ter
<i>Polystichum tijucense</i> Fée	IF	HcRos	Ter
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	IF	HcRep	Ter
Gleicheniaceae			
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	Cpo	HcRep	Ter
Hymenophyllaceae			
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	IF	EpRep	Cor
<i>Hymenophyllum crispum</i> Kunth	IF	EpRep	Cor
<i>Hymenophyllum fragile</i> (Hedw.) C.V. Morton	IF	EpRep	Cor
<i>Hymenophyllum hirsutum</i> (L.) Sw.	IF	EpRep	Cor

<i>Hymenophyllum polyanthos</i> Sw.	IF	EpRep	Cor
<i>Hymenophyllum pulchellum</i> Schtdl. & Cham.	IF	EpRep	Cor
<i>Trichomanes anadromum</i> Rosenst.	IF	EpRep	Cor
<i>Trichomanes angustatum</i> Carmich.	IF	EpRep	Cor
<i>Trichomanes radicans</i> Sw.	IF	EpRep	Cor
Lindsaeaceae			
<i>Lindsaea botrychioides</i> A. St.-Hil.	IF	GeRiz	Ter
Marattiaceae			
<i>Marattia laevis</i> Sm.	IF	HcRos	Ter
Ophiglossaceae			
<i>Botrychium virginianum</i> (L.) Sw.	IF	GeRiz	Ter
Osmundaceae			
<i>Osmunda regalis</i> L.	BF	HcRos	Ter
Polypodiaceae			
<i>Campyloneurum austrobrasiliense</i> (Alston) de la Sota	IF	EpRep	Cor
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	IF	EpRep	Cor
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	IF	EpRep	Cor
<i>Niphidium rufosquamatum</i> Lellinger	IF	EpRep	Cor
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G. Price	IF	EpRep	Cor
<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M.G. Price	IF	EpRep	Cor
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.	IF	EpRep	Cor
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	IF	EpRep	Cor
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	IF	EpRep	Cor
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	IF	EpRep	Cor
<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) E.G. Andrews & Windham	IF	EpRep	Cor
<i>Polypodium typicum</i> Fée	IF	EpRep	Cor
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	IF	EpRep	Cor
<i>Terpsichore reclinata</i> (Brack.) Labiak	IF	EpRos	Cor
Pteridaceae			
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	Cpo	HcRep	Ter
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	IF/BF	HcRep	Ter
<i>Doryopteris pedata</i> var. <i>multipartita</i> (Fée) R.M. Tryon	IF	HcRos	Ter
<i>Pteris deflexa</i> Link	IF	HcRep	Ter
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	IF	EpRep	Cor
Thelypteridaceae			
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	IF	HcRos	Ter
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F. Reed	IF	HcRep	Ter
<i>Thelypteris mosenii</i> (C.Chr.) C.F. Reed	IF	HcRep	Ter
<i>Thelypteris opposita</i> (Vahl) Ching	IF	HcRos	Ter
<i>Thelypteris pachyrhachis</i> (Kunze ex Mett.) Ching	IF	HcRos	Ter
<i>Thelypteris riograndensis</i> (Lindm.) C.F. Reed	IF	HcRep	Rup
<i>Thelypteris rivularioides</i> (Fée) Abbiatti	IF	HcRep	Ter
<i>Thelypteris scabra</i> Lellinger	IF	HcRep	Ter
<i>Thelypteris stierii</i> (Rosenst.) C.F. Reed	IF	HcRos	Ter
Woodsiaceae			
<i>Diplazium cristatum</i> (Desv.) Alston	IF	HcRos	Ter
<i>Diplazium herbaceum</i> Fée	IF	HcRep	Ter
<i>Diplazium petersenii</i> (Kunze) H. Christ.	IF	HcRep	Ter
Licófitas			
Lycopodiaceae			
<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill	Cpo	HcRep	Ter
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic. Serm.	Bar	HcRep	Ter
<i>Lycopodium thyoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	BF/Bar	HcRep	Ter
Selaginellaceae			
<i>Selaginella marginata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Spring	IF	HcRep	Ter
<i>Selaginella muscosa</i> Spring	IF	HcRep	Ter

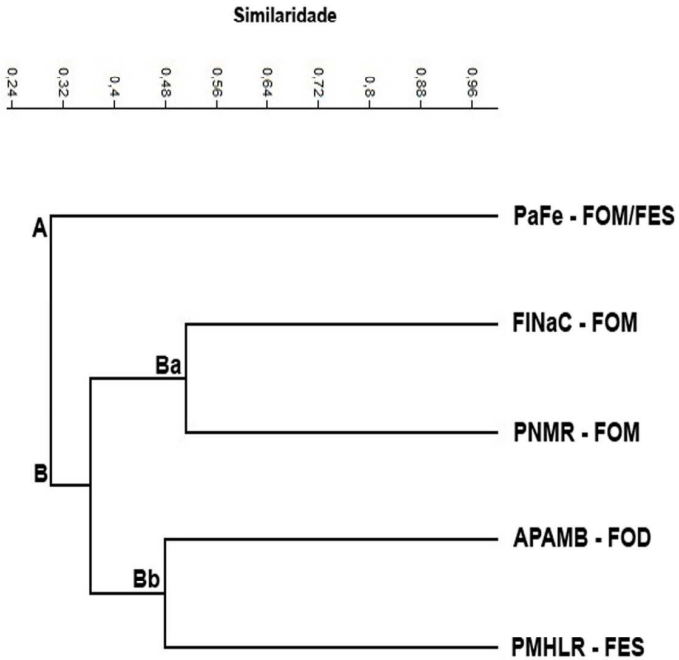


Figura 1. Dendrograma de similaridade florística de cinco áreas protegidas do Rio Grande do Sul, com base na composição específica de samambaias e licófitas. ParFe: Parque da Ferradura; FINaC: Floresta Nacional de Canela; PNMR: Parque Natural Municipal da Ronda; APAMB: Área de Proteção Ambiental Morro da Borússia; PMHLR: Parque Municipal Henrique Luís Roesler. FOM: Floresta Ombrófila Mista; FOD: Floresta Ombrófila Densa; FES: Floresta Estacional Semidecidual.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE EPÍFITOS VASCULARES DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL TUPANCY, ARROIO DO SAL, RS – BRASIL

Mariana Guerra Staudt¹
Ana Paula Utzig Lippert¹
Simone Cunha²
Diego Fedrizzi Petry Becker³
Maria Salete Marchioretto⁴
Jairo Lizandro Schmitt⁵

Abstract

In *Parque Natural Municipal Tupancy* (Municipal Natural Park named Tupancy), municipality of Arroio do Sal, RS, Brazil, in the area of the sandy coastal forest (3.1 ha) were determined the richness and floristic composition of vascular epiphytes. During the year 2011, bimonthly expeditions were carried for the floristic survey of all vascular epiphytes on living phorophytes. There were registered 40 species in 25 genera and 11 families. The highest species richness occurred in Bromeliaceae (11) with prominence of the genus *Tillandsia* (5). The richest ecological category were habitual holoepiphytes, scoring 74% of the species. The results indicate the importance of the conservation of the sandy coastal forest for the maintenance of the regional plant biodiversity.

Key-words: epiphytism, sandy coastal forest, coastal plain

Resumo

No Parque Natural Municipal Tupancy, município de Arroio do Sal, RS, Brasil, em área de floresta psamófila (3,1 ha) foram determinadas a riqueza e a composição florística da comunidade de epífitos vasculares. Durante o ano de 2011 realizaram-se expedições bimestrais para o levantamento florístico de todos os epífitos vasculares sobre forófitos vivos. Foram inventariadas 40 espécies, distribuídas em 25 gêneros e 11 famílias. A maior riqueza de espécies ocorreu em Bromeliaceae (11), com destaque para o gênero *Tillandsia* (5). A categoria ecológica mais rica foi a dos holoepífitos habituais, somando 74% das espécies. Os resultados apontam a importância da preservação das restingas para a manutenção da biodiversidade vegetal regional.

¹ Acadêmicas de Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Bolsa de Iniciação Científica do Instituto Anchietao de Pesquisas (marianastaudt@gmail.com)

² Bolsista de Iniciação Científica – Fapergs, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

³ Bolsista de Iniciação Científica, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

⁴ Pesquisadora e curadora do Herbarium Anchieta, Instituto Anchietao de Pesquisas/UNISINOS, São Leopoldo, RS (saletemarchioretto@gmail.com)

⁵ Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental, Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, Brasil.

Palavras-chave: epifitismo, floresta psamófila, planície costeira

Introdução

Os epífitos são plantas que utilizam apenas o suporte mecânico de seus hospedeiros (forófitos) para o desenvolvimento de seu ciclo vital (Benzing, 1987). Embora ainda pouco conhecidos (Mucunguzi, 2007), eles formam um grupo muito importante da flora vascular, tanto pelo elevado número de espécies, quanto pela biomassa que acumulam (Gentry & Dodson, 1987; Benzing, 1990). As plantas epifíticas são responsáveis por parte significativa da diversidade das florestas, representando aproximadamente 10% de todas as espécies vasculares (Kress, 1986).

De acordo com Waechter (1992), o epifitismo exerce uma importante função ecológica nas comunidades florestais, onde atua na manutenção da diversidade biológica, proporcionando recursos alimentares e microambientes especializados para a fauna do dossel. Nas florestas tropicais, os epífitos são elementos importantes na composição de espécies (Gentry & Dodson, 1987; Lugo & Scatena, 1992). Eles participam dos mecanismos de ciclagem de nutrientes (Nadkarni, 1984) e também disponibilizam água, abrigo, alimentação e sítio de reprodução para outros organismos, principalmente da fauna, caracterizando-se como ampliadores da biodiversidade local (Rocha *et al.*, 2004).

O bioma Mata Atlântica é apontado como um dos cinco *hotspots* mundiais mais importantes para a conservação, abrigando 20.000 espécies de plantas vasculares (Myers *et al.*, 2000) e uma parcela significativa da biodiversidade brasileira. É possível que neste bioma ocorram de 3.000 a 4.000 espécies de epífitos vasculares (Kersten, 2010). No Rio Grande do Sul, sua cobertura foi reduzida a apenas 7,48% da área original, sendo que as florestas de restinga formam uma das unidades fitoecológicas pertencentes a este bioma, com 0,02% de seus remanescentes preservados na planície costeira do Estado (Teixeira *et al.*, 1986; Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2011).

O epifitismo tem sido avaliado principalmente em regiões de clima tropical e subtropical úmido (Hietz & Hietz-Seifert, 1995; Krömer *et al.*, 2007; Zotz & Schultz, 2008; Palácios & Franco, 2008). No Brasil, a maioria dos estudos com enfoque florístico e ecológico são realizados no sudeste e sul. Na região sudeste os trabalhos incluem áreas de restinga na planície litorânea (Mania & Monteiro, 2010), de floresta estacional semidecidual (Neto *et al.*, 2009; Bataghin, 2009), bem como outras formações florestais (Breier, 2005). Já na região sul, foram realizados estudos em restingas (Waechter, 1986 e 1992; Kersten & Silva, 2001; Gonçalves & Waechter, 2003), em floresta estacional semidecidual (Borgo *et al.*, 2002; Dettke *et al.*, 2008) e decidual (Rogalski & Zanin, 2003), em floresta ombrófila densa (Petean, 2009) e mista (Kersten & Kuniyoshi, 2009; Kersten *et al.*, 2009; Bonnet *et al.*, 2009; Borgo & Silva, 2003; Schmitt *et al.*, 2005; Buzatto *et al.*, 2008; Brustulin & Schmitt, 2008), em floresta de galeria (Giongo & Waechter, 2004) e em áreas de transição entre floresta estacional semidecidual e ombrófila mista (Bonnet *et al.*, 2010; 2011).

O Parque Natural Municipal Tupancy foi criado em 29 de dezembro de 1994 pela Lei Municipal 468, localizado na planície litorânea do Rio Grande do Sul. A fisionomia do parque inclui áreas de duna vegetada recoberta por floresta de restinga, além da presença de três lagoas.

O presente trabalho teve como objetivo determinar a riqueza e a composição florística da comunidade de epífitos vasculares, enfatizando a categoria ecológica das espécies ocorrentes, na área de floresta psamófila, do Parque Natural Municipal Tupancy.

Material e Métodos

Área de Estudo

O Parque Natural Municipal Tupancy (29° 29' 25.13"S e 49° 50' 36.12"O) situa-se no balneário Rondinha no município de Arroio do Sal, possui 21 hectares, sendo destes aproximadamente 3,1 ha caracterizados por floresta psamófila (Fig.1). A floresta apresenta estrato arbóreo, arbustivo e herbáceo (Rossoni, 1993), porte relativamente baixo, com altura máxima de 10 m e dossel homogêneo, contando com abundância de epífitos vasculares. Na borda, a copa das árvores encosta no solo, formando uma barreira natural de proteção. A área do parque pertence à região geomorfológica da Planície Costeira Externa, situada ao longo da costa marinha e formada por depósitos sedimentares marinhos, lagunares, eólicos e aluvionares do Período Quaternário (Holoceno) (Justus *et al.*, 1986).

O clima da região é do tipo subtropical úmido (Cfa) segundo a classificação de Köppen. As temperaturas médias do mês mais quente superam os 22°C e as do mês mais frio situam-se entre 3°C e 18°C, sendo a temperatura média anual em torno de 20°C. A precipitação normalmente é uniforme durante todo o ano (Hasenack & Ferraro, 1989).

Inventário Florístico

Para o levantamento das espécies epifíticas foram realizadas expedições bimestrais durante o ano de 2011, sendo considerados todos os epífitos vasculares dos forófitos vivos. A área foi percorrida intensivamente e extensivamente, aproveitando as trilhas pré-existentes. O registro das plantas epifíticas foi por meio da combinação de escaladas com a técnica de ascensão vertical (Perry, 1978) e observação à distância com binóculo Bushnell R- 96 m AT 1000M e máquina digital SONY® (DSC-H5, 7.2MP). Nas coletas do material para análise, utilizaram-se equipamentos específicos, como tesoura de poda manual e de poda alta.

O material testemunho foi herborizado seguindo as técnicas propostas por Guedes-Bruni *et al.* (2002) e incluído na coleção do *Herbarium Anchieta* – PACA. As plantas foram identificadas em nível de espécie quando possível, utilizando bibliografia especializada, comparação com material de herbário e consulta a especialistas. As angiospermas foram classificadas de acordo com o sistema APG III (2009) e as samambaias segundo Smith *et al.* (2006). As plantas em estado vegetativo foram cultivadas para posterior determinação e

no caso das espécies ameaçadas, apenas uma parte da planta foi coletada, garantindo assim sua sobrevivência.

As espécies foram separadas em categorias ecológicas como holopífitos e hemiepífitos, conforme a relação estabelecida com o forófito. Segundo Benzing (1995), holopífitos são plantas que não necessitam do solo para o seu desenvolvimento, completando o seu ciclo de vida no ambiente epifítico e as plantas hemiepífitas são as que estabelecem contato com o solo, sendo classificadas como primárias (iniciam o crescimento no forófito) ou secundárias (iniciam seu crescimento no solo).

Resultados e discussão

No levantamento florístico foram registradas 40 espécies de epífitos vasculares distribuídos em 25 gêneros e 11 famílias (Tab. 1). Quando comparado a outros inventários realizados na planície costeira das regiões sul e sudeste do Brasil, a riqueza de espécies do presente estudo foi maior que aquela registrada na região mais austral do Rio Grande do Sul. Por outro lado, foi menor que o número de espécies registradas no limite norte do litoral deste Estado, bem como na planície costeira do Paraná e de São Paulo. A região litorânea do Rio Grande do Sul representa uma transição entre áreas de florestas mais úmidas ao norte e campestres mais secas ao sul, com uma redução evidente da riqueza de espécies epifíticas (Waechter, 2006). Kersten & Silva (2001) e Mania & Monteiro (2010) registraram na planície litorânea do Paraná e de São Paulo, respectivamente, cerca do dobro de espécies em áreas no mínimo seis vezes menores à do presente estudo, em latitudes menores e em locais onde o clima é classificado como tropical chuvoso (Af, segundo Köppen), caracterizado por altos índices pluviométricos e alta umidade do ar. Estes dois fatores, segundo Waechter (1992), favorecem o aumento da riqueza na flora de epífitos. Considerando apenas 60 forófitos amostrados no estudo quantitativo, a floresta de restinga de Emboaba, em Osório (Waechter, 1998) apresentou um número de espécies menor (31 espécies) ao do Parque Natural Municipal Tupancy (Tab.2).

Tabela 1. Relação de famílias e espécies de epífitos vasculares registrados no Parque Natural Municipal Tupancy, Arroio do Sal – RS, Brasil. Categoria ecológica: holopífito habitual: HAB; holopífito facultativo: FAC; holopífito acidental: ACI; hemiepífito: HEM. Número de Registro do *Herbarium Anchieta* (PACA). ● Espécies não coletadas e/ou cultivadas.

FAMÍLIA/ESPÉCIES	Categoria Ecológica	Nº Registro PACA
ARACEAE		
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	HAB	109230
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Endl.	HEM	111126
BROMELIACEAE		
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	FAC	●
<i>Aechmea</i>	HAB	109161
<i>Tillandsia aeranthos</i> (Loisel.) L.B.Sm.	HAB	●
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	HAB	●
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	HAB	●
<i>Tillandsia stricta</i> Sol. ex Ker Gawl.	HAB	109159
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	HAB	●
<i>Vriesea flammea</i> L. B. Sm.	HAB	●

<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	FAC	109157
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	HAB	•
<i>Vriesea rodigasiana</i> E. Morren	HAB	•
CACTACEAE		
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	HAB	109170
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	HAB	109164
COMELINACEAE		
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	ACI	111122
DRYOPTERIDACEAE		
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	FAC	109405
GESNERIACEAE		
<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	HAB	109231
<i>Sinningia polyantha</i> (DC.) Wiehler.	FAC	•
IRIDACEAE		
<i>Neomarica candida</i> (Hassl.) Sprague	ACI	111121
ORCHIDACEAE		
<i>Acianthera pubescens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	HAB	109235
<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	HAB	109227
<i>Epidendrum campaccii</i> Hágsater & L.Sánchez	HAB	109271
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	HAB	109228
<i>Epidendrum</i>	HAB	111124
<i>Gomesa ciliata</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	HAB	109233
<i>Gomesa micropogon</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	HAB	109234
<i>Prosthechea</i>	HAB	111123
<i>Rodriguezia decora</i> (Lem.) Rchb.f.	FAC	109223
PIPERACEAE		
<i>Peperomia pereskiiifolia</i> (Jacq.) Kunth	FAC	109237
<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	FAC	109167
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	HAB	109236
POLYPODIACEAE		
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	HAB	109399
<i>Pleopeltis hirssutisima</i> (Raddi) de la Sota	HAB	109404
<i>Polypodium lepidopteris</i> (Langsd. & Fisch.) Kunze	HAB	111128
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	HAB	111129
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	HAB	109400
<i>Niphidium rufosquamatum</i> Lellinger	HAB	109311
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	HAB	109401
VITTARIACEAE		
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	HAB	109270

Dentre as famílias com maior riqueza específica destacam-se Bromeliaceae com 11 espécies, seguidas de Orchidaceae apresentando nove e Polypodiaceae com sete e respectivamente três, seis e cinco gêneros. As famílias que apresentaram menor riqueza específica foram Piperaceae, com três espécies distribuídas em apenas um gênero, seguida de Araceae, Cactaceae e Gesneriaceae, que apresentaram duas espécies e dois gêneros e de Comelinnaceae, Dryopteridaceae, Iridaceae e Vittariaceae, com apenas um representante.

Tabela 2. Riqueza específica em estudos florísticos de epífitos vasculares realizados na planície costeira do sul e sudeste do Brasil.

Localidade	Localização	Área (ha)	SPP
Estação Ecológica do Taim, RS (Waechter 1992)	32° 33' S; 55° 26' W	s.i.	24
Restinga de Emboaba, RS (Waechter 1998)	29° 58' S; 50° 14' W	16	53
Parque Natural Municipal Tupancy, RS	29° 29' S; 49° 50' W	3.1	40
Faxinal, Torres, RS (Waechter 1986)	29° 21' S; 49° 45' W	s.i.	120
Ilha do Mel, Paranaguá, PR (Kersten & Silva 2001)	25° 30' S; 48° 23' W	0.3	77
PESM, Ubatuba, SP (Mania e Monteiro 2010)	23° 21' S; 44° 51' W	0.5	65

As três famílias mais ricas representam 67,5% dos táxons registrados, o que é uma tendência constatada em diversos trabalhos de levantamento de epífitos vasculares realizados no Brasil. Observa-se um número reduzido de famílias com muitas espécies e outras representadas por uma ou poucas espécies (Waechter 1986; 1992; 1998; Kersten & Silva, 2001; Mania & Monteiro, 2010) (Fig. 2). Bromeliaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae estão entre as famílias mais ricas em nível mundial (Madison, 1977; Kress, 1986; Benzing, 1990), bem como na região neotropical (Gentry & Dodson, 1987) e no Brasil (Kersten, 2010). Em outros levantamentos de epífitos vasculares realizados no Rio Grande do Sul (Waechter, 1986; 1998; Rogalski & Zanin, 2003; Gonçalves & Waechter, 2003), no Paraná (Kersten & Silva, 2001; Bonnet *et al.*, 2010; Borgo & Silva, 2003; Kersten *et al.*, 2009) e em São Paulo (Mania & Monteiro, 2010), estas famílias estão entre as que apresentaram maior riqueza específica.

O sucesso destas três famílias no ambiente epifítico está relacionado às diversas adaptações de resistência à seca e de economia de água encontradas em suas espécies. Para a absorção, algumas espécies de Bromeliaceae, por exemplo, apresentam tricomas nas folhas ou sistemas para captação e armazenamento de água (Benzing & Sheemann, 1978). Orchidaceae apresenta espécies com velame, pseudobulbos, rizoderme especializada, constituída de tecido morto, que funciona como uma esponja, que instantaneamente fica saturada com água, que é, posteriormente, absorvida pelo tecido vivo (Gonçalves & Waechter, 2003; Kersten, 2010). Entre as espécies de Polypodiaceae, adaptações como tricomas foliares (Müller *et al.*, 1981), suculência caular (Waechter, 1992) e poiquiloidria (Benzing, 1990) evitam o estresse hídrico.

O número de espécies de Orchidaceae do presente estudo é semelhante ao encontrado por Brustulin & Schmitt (2008), em área de floresta estacional semidecidual secundária, no Parque Municipal Henrique Luís Roessler (7), na encosta inferior do nordeste do Rio Grande do Sul; e menor ao do Parque Municipal da Ronda (23), em São Francisco de Paula, e do Parque dos Pinheiros (22), em Farroupilha, ambos com fragmentos de floresta ombrófila mista. Os autores atribuíram como causas da diferença de riqueza de espécies entre os parques o tipo de vegetação e o estágio sucessional em que se encontravam as áreas analisadas. Os parques urbanos viabilizam um espaço para a conservação da diversidade biológica (Terborgh & Van Schaik,

2002), apresentando, geralmente, áreas florestadas necessárias para a preservação da sinúsia epifítica.

Segundo Kersten (2010), Orchidaceae pode corresponder em até aproximadamente 40% da riqueza específica amostrada no ambiente epifítico. Diante disso, esperava-se encontrar uma maior proporção desta família em relação às demais registradas neste estudo. No entanto, sabe-se que no passado a região litorânea também foi alvo de exploração extrativista, especialmente no que diz respeito às orquídeas e, portanto, um estudo aprofundado a respeito do histórico de perturbação antrópica do parque poderia contribuir para a compreensão deste resultado.

Tillandsia L. (Bromeliaceae) foi o gênero mais rico, com cinco espécies, seguido por *Vriesea* Lindl. (Bromeliaceae) com quatro, *Peperomia* Ruiz & Pav. (Piperaceae) e *Epidendrum* L. (Orchidaceae) com três e *Gomesa* R. Br. (Orchidaceae), *Microgramma* C. Presl e *Pleopeltis* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Polypodiaceae) representadas por duas espécies cada. Os 17 gêneros restantes apresentaram apenas uma espécie. *Tillandsia* é um táxon heliófilo que pode estar sendo favorecido por uma elevada intensidade luminosa (Gonçalves & Waechter, 2003), na floresta psamófila estudada. A altura baixa das árvores e a ausência de um estrato intermediário definido permitem este aumento de luminosidade no interior da floresta (Kersten & Silva, 2001). No inventário realizado por Waechter (1998), em floresta de restinga, no município de Osório, próximo ao Parque Natural Municipal Tupancy, *Tillandsia* apresentou as mesmas cinco espécies registradas no presente estudo. Em relação às categorias ecológicas, 30 espécies (74%) foram classificadas como holoepífitos habituais, divididas entre oito famílias, sendo que dessas, Cactaceae, Polypodiaceae e Vittariaceae apresentaram exclusivamente este tipo de relação com o forófito; seguidas de sete espécies (18%) holoepífitas facultativas, de duas espécies holoepífitas acidentais (5%) e de uma espécie hemiepífita (3%) (Fig. 3).

A predominância de holoepífitos habituais sobre as demais categorias também foi observada por Waechter (1986); Dittrich *et al.* (1999); Kersten & Silva (2001); Borgo *et al.* (2002); Borgo & Silva (2003); Gonçalves & Waechter (2003); Rogalski & Zanin (2003), Giongo & Waechter (2004); Kersten & Kunyoshi (2006); Cervi & Borgo (2007) e Mania & Monteiro (2010). Os holoepífitos habituais apresentam as adaptações vegetativas mais especializadas e diversificadas, favorecendo uma distribuição mais generalizada nas formações florestais.

Os aspectos florísticos e ecológicos apresentados neste estudo representam uma contribuição importante sobre a flora epifítica do Parque Natural Municipal Tupancy, que pode subsidiar estratégias de conservação e manejo nesta área protegida. Considerando que a composição de espécies inventariadas é variável ao longo do tempo e do espaço, estes dados são fundamentais para a realização de estudos avançados posteriores sobre a dinâmica de populações e de comunidades epifíticas em áreas de restinga. Diante da riqueza específica desse parque urbano, fica evidenciada a

importância da preservação do mesmo, na planície costeira do Estado, para a manutenção da biodiversidade vegetal regional.

Agradecimentos

Ao Instituto Anchieta de Pesquisas pela infraestrutura disponibilizada. À Prefeitura Municipal de Arroio do Sal pela autorização do estudo no Parque Natural Municipal Tupancy. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul e à Universidade Feevale pela concessão de bolsa de iniciação científica ao terceiro e quarto autor.

Referências Bibliográficas

- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:105-121.
- BATAGHIN, F.A. 2009. *Distribuição da comunidade de epífitos em diferentes sítios na Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, SP, Brasil*. 99p. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, Setor de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. (Dissertação de mestrado em Ecologia).
- BENZING, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptive diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74:183-204.
- BENZING, D. H. 1990. *Vascular epiphytes: general biology and related biota*. Cambridge: Cambridge University Press. 354p.
- BENZING, D.H. 1995. The physical mosaic and plant variety in forest canopies. *Selbyana* 16: 159-168.
- BENZING, D.H. & SHEEMANN, J. 1978. Nutritional piracy and host decline: a new perspective on the epiphyte-host relationship. *Selbyana* 2: 133-148.
- BONNET, A.; LAVORANTI, O.J. & CURCIO, G.R. 2009. Epífitos vasculares no Corredor de Biodiversidade Araucária, bacia do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. *Cadernos da Biodiversidade* 6(2):49-70.
- BONNET, A.; CURCIO, G.R.; LAVORANT, O.J. & Galvão, F. 2010. Relações de epífitos vasculares com fatores ambientais nas florestas do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Biotemas*, 23(3): 37-47.
- BONNET, A.; CURCIO, G.R.; LAVORANT, O.J. & GALVÃO, F. 2011. Flora epifítica vascular em três unidades vegetacionais do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 62(3): 491-498.
- BORG, M.; SILVA, S.M. & PETEAN, M. 2002. Epífitos vasculares em um remanescente de floresta estacional semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. *Acta Biológica Leopoldensia* 24: 121-130.
- BORG, M. & SILVA, S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(3):391-401.
- BREIR, T.B. 2005. *O epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil*. 146p. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP.
- BRUSTULIN, J. & SCHMIT, J.L. 2008. Composição florística, distribuição vertical e floração de orquídeas epifíticas em três parques municipais do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas Botânica* 59: 143-158.
- BUZATTO, C.R.; SEVERO, B.M.A. & WAECHTER, J.L. 2008. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. *Iheringia Série Botânica* 63(2): 231-239.
- CERVI, A.C. & BORG, M. 2007. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná. Levantamento preliminar. *Fontqueria* 55: 415-422.
- DETTKE, G.A.; ORFRINI, A.C. & MILANEZE-GUTIERRE, M.A. 2008. Composição florística e distribuição de epífitos vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 59 (4): 859-872.

- DITTRICH, V.A.O.; KOZERA, C. & SILVA, S.M. 1999. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Curitiba, Paraná, Brasil. *Iheringia Série Botânica* 52:11-21.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA E INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). 2011. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: Período 2008-2010. São Paulo. 122p.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Garden* 74: 205-233.
- GIONGO, C. & WAECHTER, J.L. 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Botânica* 27(3): 563-572.
- GOÑÇALVES, C.N. & WAECHTER, J.L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. *Acta Botanica Brasiliica* 17(1): 89-100.
- GUEDES-BRUNI, R.R.; MORIM, M.P.M.; LIMA, H.C. DE & SYLVESTRE. 2002. Inventário Florístico. Pp. 24-49. In: *Manual Metodológico para Estudos Botânicos na Mata Atlântica*. Rio de Janeiro, UFRJ.
- HASENACK, H. & FERRARO, L.W. 1989. Considerações sobre o clima da região de Tramandaí, RS. *Pesquisas*. 22:53-70.
- HIETZ, P. & HIETZ-SEIFERT, U. 1995. Composition and ecology of vascular epiphyte communities along an altitudinal gradient in central Veracruz, Mexico. *Journal of Vegetation Science* 6: 487-498.
- JUSTUS, J.O.; MACHADO, M.L.A.; FRANCO, M.S.M. 1986. Geomorfologia. Pp. 313-404. In: *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro, IBGE. V. 33.
- KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2001 Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24(2): 213-226.
- KERSTEN, R.A. & KUNIYOSHI, Y.S. 2006. Epífitos vasculares na bacia do Alto Iguaçu, Paraná – Composição florística. *Estudos de Biologia* 28: 55-71.
- KERSTEN, R.A. & KUNIYOSHI, Y.S. 2009. Conservação das florestas da bacia do Alto Iguaçu, Paraná – Avaliação da comunidade de epifitas vasculares em diferentes estágios serais. *Floresta* 39(1): 51-66.
- KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI Y.S. & RODERJAN, C.V. 2009. Epífitas vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu – Terceiro Planalto Paranaense. *Iheringia Série Botânica* 64(1): 33-43.
- KERSTEN, R.A. 2010. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea* 37(1): 9-38.
- KRESS, W.J. 1986. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. *Selbyana* 9: 2-22.
- KRÖMER, T; KESSLER, M & GRADSTEIN, S.R. 2007. Vertical stratification of vascular epiphytes in submontane and montane forest of the Bolivian Andes: the importance of the understory. *Plant Ecology* 189: 261-278.
- LUGO, A.E. & SCATENA, F.N. 1992. Epiphytes and climate change research in the Caribbean: a proposal. *Selbyana*, 13: 123-130.
- MADISON, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2(1): 1-13.
- MANIA, L.F. & MONTEIRO, R. 2010. Florística e ecologia de epífitas vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil. *Rodriguésia* 61(4): 705-713.
- MUCUNGUZI, P. 2007. Diversity and distribution of vascular epiphytes in the forest lower canopy in Kibale National Park, western Uganda. *African Journal of Ecology* 45(3): 120-125.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity Hotspots for Conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- MÜLLER, L., STARNECKER, G. & WINKLER, S. 1981. Zur Ökologie epiphytischer Farne in Südbrasilien. I. Saugschuppen. *Flora*, 171: 55-65.

- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA A. B. & KENTS, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- NADKARNI, N.M. 1984. Epiphyte biomass and nutrient capital of a neotropical elfin forest. *Biotropica* 16: 249-256.
- NETO, L.M., FORZZA, R.C. & ZAPPI, D. 2009. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in Forest fragments: A case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 3785-3807.
- PALÁCIOS, A. & FRANCO, J.G. 2008. Habitat isolation changes the beta diversity of the vascular epiphyte community in lower montane forest, Vera Cruz, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 17:191-207.
- PERRY, D.R. 1978. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. *Biotropica* 10: 155-157.
- PETEAN, M.P. 2009. *As epífitas vasculares em uma área de floresta ombrófila densa em Antonina, PR*. 84p. Curitiba: UFPR, Setor de Ciências Agrárias. (Tese de doutorado em Engenharia Florestal).
- ROCHA, C.F.D.; COGLIATTI-CARVALHO, L.; NUNES-FREITAS, A.F.; ROCHA-PESSOA, T.C.; DIAS, A.S.; ARIANE, C.V. & MORGADO, L.N. 2004. Conservando uma larga proporção da diversidade biológica através da conservação de Bromeliaceae. *Vidalia* 2: 52-68.
- ROGALSKI, J.M. & ZANIN, E.M. 2003. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(4): 551-556.
- ROSSONI, M.G. 1993. *Estudo fitossociológico da mata de restinga, no Balneário Rondinha Velha, Arroio do Sal, RS*. 73p. Porto Alegre. UFRGS, Pós Graduação em Botânica (Dissertação de Mestrado).
- SCHMITT, J.L., BUDKE, J.C & WINDISCH, P.G. 2005. Aspectos florísticos e ecológicos de pteridófitas epífíticas em cáudices de *Dicksonia A Hook.* (Pteridophyta, Dicksoniaceae), São Francisco de Paula, RS, Brasil. *Pesquisas Botânica* 56: 161-172
- SMITH, A.R.; PRYER, M.K.; SCHUETTELPELZ E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55: 705–731.
- TEIXEIRA, M.B.; COURA NETO, A.B.; PASTORE, U. & RANGEL FILHO, A.L.R. 1986. Vegetação. Pp 541-632. In: *Levantamento dos recursos naturais*. Rio de Janeiro, IBGE. V 33.
- TERBORGH, J. & VAN SCHAIK, C. 2002. Por que o mundo necessita de parques? Pp. 25-36. In: *Tornando os parques eficientes: estratégias para conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.
- WAECHTER, J.L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Série Botânica* 34: 39-49.
- WAECHTER, J.L. 1992. *O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul*. 163p. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, Setor de Ciências Biológicas e da Saúde. (Tese de doutorado em Ecologia e Recursos Naturais).
- WAECHTER, J.L. 1998. O epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. *Revista Ciência e Natura* 20(4): 43-66.
- WAECHTER, J.L. 2006. Diversidade epifítica ao longo de gradientes ambientais. Pp. 350-353. In: *Os Avanços da Botânica no Início do Século XXI: Conferências, Plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica*. Porto Alegre, Sociedade Botânica do Brasil.
- ZOTZ, G. & SCHULTZ, S. 2008. The vascular epiphytes of a lowland forest in Panamá – species composition and spatial structure. *Plant Ecology* 195: 131-141.

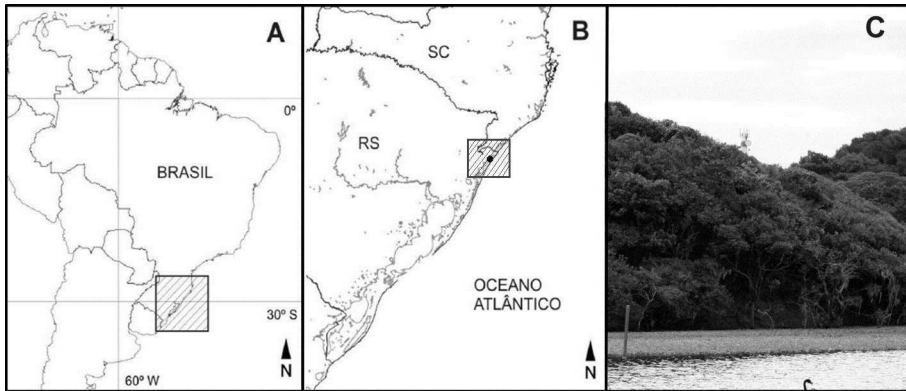


Figura 1: Localização da área de estudo no Rio Grande do Sul, Brasil (A e B) e fotografia do Parque Natural Municipal Tupancy (C), Arroio do Sal.

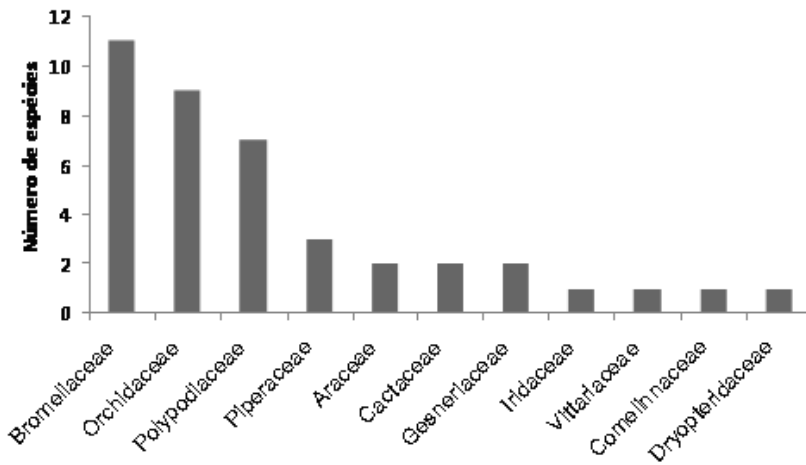


Figura 2: Número de espécies epifíticas por família inventariada no Parque Natural Municipal Tupancy, Arroio do Sal, RS.

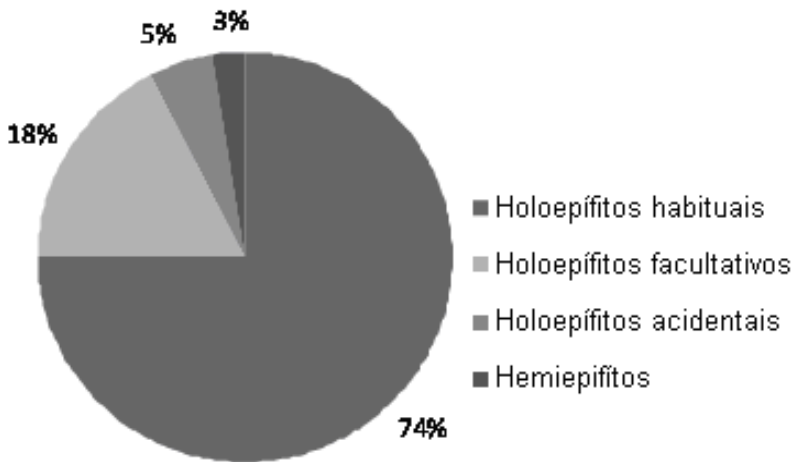


Figura 3: Percentual de espécies por categoria ecológica inventariada no Parque Natural Municipal Tupancy, Arroio do Sal, RS.

A FAMÍLIA ORCHIDACEAE NO JARDIM BOTÂNICO DE LAJEADO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

William Heberle¹
Elisete Maria de Freitas²
André Jasper^{1,3}

ABSTRACT

(Orchidaceae family in Lajeado Botanical Garden, Rio Grande do Sul, Brazil). Lajeado Botanical Garden area is an important reserve for the regional biological diversity, contributing for its preservation. It aggregates portions of secondary vegetation in the urban area of the municipality of Lajeado. The vegetal formation belongs to the Deciduous Seasonal Forest, Mata Atlântica Biome. The aim of this study was the survey of native Orchidaceae family species existing in the forest areas of Lajeado Botanical Garden, connecting their occurrence with those of Deciduous and Semi-deciduous Seasonal Forest in Rio Grande do Sul. Twenty-seven species of Orchidaceae have been recorded, distributed among 20 genera, two sub-families, five tribes and eight sub-tribes. *Acianthera* is the prevailing genus in the site, with five species. Most of the species (20) found present epiphytic habit, and among these, two are rocky. Only seven species are terrestrial. Species diversity in the municipality of Lajeado might be considered high, nevertheless, it is intensely threatened by populational growth that moves on the still preserved natural ecosystems.

Key-words: Forest reserve, species diversity, Deciduous Seasonal Forest, orchidoflora.

RESUMO

(A família Orchidaceae no Jardim Botânico de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil). A área do Jardim Botânico de Lajeado se constitui numa importante reserva da diversidade biológica regional, contribuindo para a sua preservação e agregando porções de vegetação secundária em meio à zona urbana do município de Lajeado. A formação vegetal pertence à Floresta Estacional Decidual, Bioma Mata Atlântica. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo a realização do levantamento das espécies da família Orchidaceae nativas existentes na área de mata do Jardim Botânico de Lajeado (JBL), relacionando a ocorrência destas em áreas de floresta Estacional Decidual e Semidecidual no Rio Grande do Sul. Foram registradas 27 espécies de Orchidaceae distribuídas em 20 gêneros, duas subfamílias, cinco tribos e oito

¹ Setor de Botânica e Paleobotânica do Museu de Ciências Naturais do Centro Universitário UNIVATES. Avenida Avelino Tallini, 171, Bairro Universitário, 95900-000, Lajeado, RS, Brasil. E-mail: willheberle@gmail.com

² Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia do Centro Universitário UNIVATES (PPGBIOTEC/UNIVATES).

³ Programa de Pós-graduação em Ambiente e Desenvolvimento do Centro Universitário UNIVATES (PPGAD/UNIVATES).

subtribos. *Acianthera* é o gênero predominante no local, com cinco espécies. A maioria (20) das espécies encontradas apresenta hábito epífita, sendo que duas também ocorrem como rupícolas. Apenas sete espécies são terrícolas. A diversidade de espécies no município de Lajeado pode ser considerada alta, no entanto, encontra-se intensamente ameaçada pelo crescimento populacional que avança sobre os ecossistemas naturais ainda preservados.

Palavras-chave: Reserva florestal, diversidade de espécies, Floresta Estacional Decidual, orquidoflora.

Introdução

A família Orchidaceae é uma das mais numerosas e especializadas do reino vegetal, compreendendo aproximadamente 24.000 espécies (RBGK, 2006). Apresenta ampla distribuição, ocorrendo em todos os continentes, com exceção do Antártico e das regiões cobertas permanentemente por gelo ou desertos muito áridos (Sanford, 1974; Dressler, 1981). Provavelmente essa grande expansão seja favorecida pela sua capacidade de dispersão a longas distâncias, proporcionada por suas numerosas e diminutas sementes (Nunes, 1997). Sua distribuição, contudo, não é uniforme, sendo sua ocorrência determinada, em muitos casos, por gradientes de altitude (Pridgeon, 1995) e formações vegetais específicas (Garay, 1976).

Do total de espécies da família Orchidaceae, aproximadamente 70% são epifíticas, 25% terrícolas e os 5% restantes podem crescer sobre uma variedade de substratos, incluindo rochas (Arditti, 1992).

Aproximadamente 15% das espécies conhecidas da família ocorrem no Brasil, o que totaliza, segundo Pabst & Dungs (1975), 2.300 espécies distribuídas em 191 gêneros. Para o Rio Grande do Sul (RS) são conhecidas cerca de 400 espécies, distribuídas em 90 gêneros (Pabst & Dungs, 1975 e 1977). No entanto, não há ainda uma lista precisa do número total de orquídeas nativas para o Estado (Buzatto *et al.*, 2007), apesar dos vários estudos já realizados (Nunes & Waechter, 1998; Breier & Rosito, 1999; Freitas & Jasper, 2001; Gonçalves & Waechter, 2003; Gonçalves & Waechter, 2004; Rocha & Waechter, 2006; Buzatto *et al.*, 2007) que apontam uma acentuada diversidade. Essa diversidade é influenciada por fatores relevantes como: relevo, clima e os diferentes biomas existentes no RS (Rambo, 1965; Pabst & Dungs, 1975 e 1977; Waechter, 1998). A maioria das espécies está concentrada no extremo Norte da Planície Costeira e Encosta Atlântica, região em que predominam as matas pluviais tropicais, ricas em espécies epifíticas, migradas ao longo da mata atlântica (Rambo, 1965; Waechter, 1992).

O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento das espécies da família Orchidaceae nativas ocorrentes na reserva florestal do Jardim Botânico de Lajeado, RS, Brasil. Além disso, serve de fonte de informação sobre as orquídeas nativas da Bacia Hidrográfica Taquari/Antas, porção Taquari (BHTA/T), a qual, conforme Jasper *et al.* (2005), Freitas & Jasper (2001), Rempel *et al.* (2001), tem componentes vegetais singulares que, infelizmente vêm sofrendo pressão antrópica negativa intensa.

Material e Métodos

Local de estudo

O estudo foi realizado em área de 20 hectares de vegetação arbórea nativa do Jardim Botânico de Lajeado (JBL), situado a 29°27'26"S e 52°58'10"W, localizado no bairro Moinhos D' Água, município de Lajeado, situado na região Fisiográfica da Depressão Central (Fig. 1).

O Jardim Botânico de Lajeado, cuja vegetação pertence à formação Fitoecológica da Floresta Estacional Decidual (Teixeira & Neto, 1986), a qual é um sistema do Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2004), apresenta uma parte de sua área coberta por mata nativa em estágio secundário avançado de regeneração, e também porções com vegetação nos estádios inicial e médio de regeneração. Além disso, possui uma área onde estão diferentes coleções botânicas *ex situ*. Desta forma, o JBL se constitui numa importante unidade de conservação *in situ* e *ex situ*. Apesar de ser uma área de proteção ambiental, a redução da cobertura vegetal no seu entorno, em consequência do avanço imobiliário no município, tem transformado a área de floresta do JBL num fragmento florestal isolado de outras formações florestais. Esta situação é agravada pela abertura de uma avenida que o atravessa exatamente onde a mata se encontra em estágio avançado de regeneração, fragmentando a mata em duas partes. Outra ameaça é a invasão de espécies exóticas em seu interior.

Levantamento florístico

O levantamento florístico foi realizado no período de maio de 2006 a setembro de 2007, com saídas semanais atingindo toda a porção da área coberta por vegetação nos diferentes estádios de regeneração (considerada como de preservação *in situ*). Tendo em vista que a taxonomia de Orchidaceae é baseada na morfologia floral, durante as saídas foi realizada a coleta de material botânico em estágio fértil. Quando encontradas sem floração, um exemplar de cada espécie foi coletado para cultivo no viveiro do JBL até a floração. Salienta-se que as coletas foram realizadas de modo a garantir a preservação do exemplar no local de ocorrência. As coletas em estágio fértil foram preparadas para herborização de acordo com as técnicas convencionais estabelecidas por Mori *et al.* (1985) e depositados no Herbário do Vale do Taquari (HVAT) do Museu de Ciências Naturais do Centro Universitário UNIVATES. Também foi realizada a revisão das exsicatas de espécies da família depositadas no herbário HVAT cuja procedência foi a área do JBL.

A identificação das espécies foi realizada com auxílio de bibliografias específicas, comparação com materiais de herbários e consulta a taxonomistas da família. A atualização nomenclatural, tanto das espécies encontradas na área estudada, quanto nos trabalhos de outros autores utilizados para comparação, foi baseada no sistema Kew World Monocots Checklist do Royal Botanic Gardens, Kew (RBGK, 2006). O sistema de classificação sistemática das espécies foi baseado em Chase *et al.* (2004).

Resultados e Discussão

Foram registradas 27 espécies de Orchidaceae, distribuídas em 20 gêneros, duas subfamílias, cinco tribos e oito subtribos (Tab. 1). A subfamília Epidendroideae foi a mais representativa, com quatro tribos, seis subtribos, 12 gêneros e 19 espécies (70% do total). Já a subfamília Orchidoideae foi representada por uma tribo, duas subtribos, oito gêneros e oito espécies (30% do total). Dentre as subtribos, as mais numerosas foram Pleurothallidinae e Spiranthinae, ambas com sete espécies, e Oncidiinae, representada por seis espécies.

Os trabalhos de Buzatto *et al.* (2007) e de Perleberg (2009), realizados recentemente no Rio Grande do Sul (RS) em regiões distintas quanto à localização e condições climáticas, apresentaram proporções semelhantes de subfamílias, tribos, subtribos e gêneros. Perleberg (2009) realizou estudo no Morro Quilongongo, no interior do município de Pelotas, com cerca de 30 ha de Floresta Estacional Semidecidual na Encosta da Serra do Sudeste, registrando a ocorrência de 39 espécies, 22 gêneros, oito subtribos, cinco tribos e duas subfamílias. Cabe ressaltar que em seu estudo, Perleberg (2009) definiu a ocorrência de 40 espécies na área de estudos, mas, com base na atualização da nomenclatura das espécies, uma sinonímia foi estabelecida (*Specklinia marginalis* = *Specklinia grobyi*), passando-se, portanto a 39 espécies. No referido Morro, as subtribos Pleurothallidinae e Spiranthinae foram as mais numerosas, a primeira com três gêneros e sete espécies e a segunda, com sete gêneros, todos com apenas uma espécie, seguidas por Oncidiinae com quatro gêneros e seis espécies. Buzatto *et al.* (2007) realizaram o levantamento numa área de 152 ha de Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda São Maximiano, no município de Guaíba, a cerca de 40 km de Porto Alegre, registrando a ocorrência 50 espécies, 35 gêneros, 11 subtribos, seis tribos e duas subfamílias. Pleurothallidinae esteve representada por 16 espécies, Spiranthinae por nove espécies e Oncidiinae por seis espécies. Percebe-se desta forma, ampla distribuição desses grupos no RS, apesar da diversidade de condições ambientais existentes no Estado.

No presente estudo, *Acianthera* apareceu como o gênero mais representativo, com cinco espécies, seguido pelos gêneros *Gomesa*, com três espécies e *Campylocentrum*, com duas espécies (Fig. 2A e 2B). Os demais gêneros (84,2%) estão representados por uma única espécie cada. Perleberg (2009) registrou o gênero *Gomesa* com sete espécies como o mais numeroso, seguido de *Acianthera* e *Anathallis*, ambos com quatro espécies. No levantamento realizado por Buzatto *et al.* (2007), os gêneros mais numerosos foram *Gomesa* e *Anathallis* (5 spp. cada), *Octomeria* (4 spp.) e *Acianthera* (3 spp.). Com as atualizações da nomenclatura das espécies da família, os gêneros *Acianthera*, *Gomesa* e *Anathallis* são os mais frequentes no RS.

Tabela 1. Posição sistemática das espécies de Orchidaceae nativas registradas na área do Jardim Botânico de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil e detalhamento do hábito (E= epífita; T= terrícola; R= rupícola).

Subfamília/Tribo/ Subtribo	Gênero/Espécie (hábito)	Registro HVAT
Epidendroideae		
Epidendreae		
Laeliinae	<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br. (E)	2118
Pleurothallidinae	<i>Acianthera hygrophila</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase (E)	2119
	<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase (E)	2039
	<i>Acianthera pubescens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase (E)	611
	<i>Acianthera saundersiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase (E)	391
	<i>Acianthera sonderiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase (E)	2038
	<i>Barbosella cogniauxiana</i> (Speg. & Kraenzl.) Schltr (E,R)	2095
	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F. Barros (E,R)	040
Malaxideae	<i>Malaxis histionantha</i> (Link) Garay & Dunst. (T)	939
Maxillarieae		
Maxillariinae	<i>Brasiliorchis porphyrostele</i> (Rchb.f.) R.B.Singer, S.Koehler & Carnevali (E)	2120
Oncidiinae	<i>Cyrtochilum flexuosum</i> Kunth in F.W.H.von Humboldt, A.J.A.Bonpland & C.S.Kunth (E)	394
	<i>Gomesa bifolia</i> (Sims) M.W.Chase & N.H.Williams (E)	2123
	<i>Gomesa ciliata</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams (E)	001
	<i>Gomesa radicans</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams (E)	039
	<i>Trichocentrum pumilum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams (E)	582
	<i>Zygostates alleniana</i> Kraenzl. (E)	1942
Vandeeae		
Angraecinae	<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb. Rodr. (E)	467
	<i>Campylocentrum ulei</i> Cogn. (E)	2037
Polystachyinae	<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R.Sweet (E)	2122
Orchidoideae		
Cranichideae		
Goodyerinae	<i>Aspidogyne argentea</i> (Vell.) Garay (T)	2223
Spiranthisinae	<i>Eurystyles cotyledon</i> Wawra (E)	1754
	<i>Hapalorchis lineata</i> (Lindl.) Schltr.(T)	1947
	<i>Lankesterella ceracifolia</i> (Barb.Rodr.) Mansf. (E)	2121
	<i>Mesadenella cuspidata</i> (Lindl.) Garay (T)	1756
	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay (T)	1949
	<i>Sarcoglottis ventricosa</i> (Vell.) Hoehne (T)	*
	<i>Sauroglossum nitidum</i> (Vell.) Schltr. (T)	2117

* Espécie sem coleta durante o trabalho.

Quanto aos hábitos, 20 espécies (74%) são epífitas (Fig. 2C - 2E), sendo que *Barbosella cogniauxiana* e *Specklinia grobyi* foram observadas também como rupícolas. Sete espécies (26%) apresentam hábito terrícola, observadas sempre no interior das matas (Fig. 2F - 2H), com exceção de *Sacoila lanceolata*, encontrada somente em áreas abertas de maior luminosidade ou em borda da mata (Fig. 2I). No estudo de Freitas & Jasper (2001), para a mesma região somente duas espécies de hábito terrícola foram

registradas. No trabalho de Buzzatto *et al.* (2007), das 50 espécies encontradas, 74% foram observadas como epífitas, das quais três também foram observadas como rupícolas, e 26% apresentaram hábito terrícola, das quais apenas uma ocorreu também como rupícola. Do total de 39 espécies encontradas por Perleberg (2009), 72,5% foram epífitas (destas, 10 espécies também ocorreram com frequência sobre rochas), e 27,5% foram terrícolas (das quais, seis foram observadas sobre rochas com acúmulo de matéria orgânica). Dentre as espécies citadas como terrícolas por Perleberg (2009), *Sauroglossum nitidum* foi observada também como rupícola e como epífita. Em outro estudo realizado na Encosta da Serra Geral, próximo à área de estudos deste trabalho, nos municípios de Putinga e São José do Herval (RS), numa área de 34,6 ha de mata ciliar do rio Forqueta, inundada pelo lago da Pequena Central Hidrelétrica Salto Forqueta (PCH-FED), Jasper *et al.* (2005) registraram a ocorrência de 47 espécies, das quais apenas quatro eram terrícolas.

Após revisão taxonômica das espécies encontradas por Freitas & Jasper (2001), depositadas no herbário HVAT, constatou-se que *Brasiliorchis picta* (Hook.) R.B.Singer, S.Koehler & Carnevali (= *Maxillaria picta* Hook.) citada como ocorrente na área é, na verdade, *B. porphyrostele* (Fig. 3A). Ao comparar as espécies encontradas nas duas áreas, após revisões da nomenclatura atual de Orchidaceae, verifica-se que 15 são comuns nas duas áreas, tornando a diversidade da família no município superior a 38 espécies (Tabela 2). No entanto, o acentuado crescimento populacional, paralelo à consequente destruição e fragmentação dos ecossistemas naturais, torna essa diversidade extremamente ameaçada.

Dentre as espécies registradas na área próxima ao rio Taquari no município de Lajeado por Freitas & Jasper (2001), e que não ocorrem na área do JBL destacam-se *Cattleya intermedia*, *Cattleya cernua*, *Campylocentrum grisebachii* e *Grandiphyllum divaricatum*. A primeira, por se encontrar na lista das espécies ameaçadas da flora do RS e as demais, pela raridade em que atualmente são observadas nos ambientes naturais da região.

Das espécies encontradas na área de estudo, 15 são comuns também às encontradas na área atingida pelo lago da PCH-FED, cuja cobertura florestal também pertence à Floresta Estacional Decidual (FED) (Jasper *et al.*, 2005). Ao considerar três áreas de FED: Jardim Botânico de Lajeado (JBL-FED), proximidades do Rio Taquari em Lajeado (PTL-FED) e Pequena Central Hidrelétrica (PCH-FED), verifica-se que 10 espécies são comuns a elas, indicando se tratar de espécies de maior dispersão. Dentre essas espécies são destaques *Acianthera saundersiana*, *Malaxis histionantha* (Fig. 3B), *Cyrtochilum flexuosum* e *Trichocentrum pumilum*, por serem encontradas com muita frequência na maioria dos ambientes florestais da região onde a área de estudo está inserida.

Do total de espécies registradas por Buzzatto *et al.* (2007) e Perleberg (2009), em áreas cuja cobertura vegetal é classificada como Floresta Estacional Semidecidual, 16 e 12 espécies, respectivamente, ocorrem na área do presente estudo (Tabela 2) e dessas, 10 são comuns nas três áreas, indicando maior dispersão no Estado. De todas as espécies encontradas na

área de estudo, *Acianthera saundersiana*, *Campylocentrum aromaticum*, *Cyrtochilum flexuosum* e *Trichocentrum pumilum* ocorrem nos cinco estudos analisados, sendo, portanto, espécies de ampla distribuição.

Ao comparar o número de espécies com outros estudos realizados com a família, considerando que a área está localizada em zona urbana, de a vegetação local ser predominantemente secundária em diferentes estádios de regeneração, de se tratar de um fragmento florestal atualmente isolado de outros fragmentos, pode-se considerar alto o número de espécies registradas. No entanto, essa riqueza pode estar ameaçada tendo em vista que, além das colocações acima, durante as várias caminhadas realizadas em toda a extensão do fragmento, foi constatado que grande parte das espécies apresenta reduzido número de indivíduos. É o caso de *Acianthera hygrophila*, *A. luteola*, *A. sonderiana*, *Aspidogyne argentea*, *Barbosella cogniauxiana*, *Brasiliorchis porphyrostele*, *Eurystyles cotyledon*, *Hapalorchis lineata*, *Isochilus linearis*, *Lankesterella ceracifolia*, *Gomesa bifolia* e *Polystachya concreta*. As demais foram observadas com mais frequência: *Acianthera pubescens*, *A. saundersiana*, *Campylocentrum aromaticum*, *C. ulei*, *Malaxis histionantha*, *Mesadenella cuspidata*, *Gomesa ciliata*, *Cyrtochilum flexuosum*, *Gomesa radicans*, *Sacoila lanceolata*, *Sarcoglottis ventricosa*, *Sauroglossum nitidum*, *Specklinia grobyi*, *Trichocentrum pumilum* e *Zygostates alleniana*.

Para saber o real estado de conservação das espécies na área de estudo é necessária a realização de um levantamento quantitativo das populações. Além disso, apesar de se tratar de uma reserva, é preciso adotar medidas de preservação da área. Dentre essas medidas podem ser indicadas (1) melhor fiscalização dos limites da área, evitando a invasão de pessoas que retirem material botânico do seu interior; (2) remoção dos exemplares de espécies exóticas do interior das formações vegetais da área de preservação *in situ*; (3) a redução da fragmentação florestal no município, pois, mesmo sendo praticamente todo urbano, ainda existem vários fragmentos de mata bastante preservados; e (4) criação de corredores ecológicos entre os fragmentos florestais ainda existentes no município.

Tabela 2. Distribuição das espécies de Orchidaceae registradas na área do Jardim Botânico de Lajeado (JBL) e em outras áreas de floresta Estacional Decidual e Semidecidual (PTL= Proximidades do rio Taquari em Lajeado; PCH= Pequena Central Hidrelétrica Salto Forqueta; MQP= Morro Quilongongo em Pelotas; FSM= Fazenda São Maximiano em Guaíba; FED= Floresta Estacional Decidual; FES= Floresta Estacional Semidecidual).

Lista das espécies	JBL	PTL	PCH	MQP	FSM
	FED	FED	FED	FES	FES
<i>Acianthera aphthosa</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase		x			
<i>Acianthera hygrophila</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	x	x		x	
<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	x				
<i>Acianthera pubescens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	x				
<i>Acianthera saundersiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	x	x	x	x	x
<i>Acianthera sonderiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	x	x	x	x	
<i>Aspidogyne argentea</i> (Vell.) Garay	x				
<i>Barbosella cogniauxiana</i> (Speg. & Kraenzl.) Schltr.	x	x	x		
<i>Brasiliorchis porphyrostele</i> (Rchb.f.) R.B.Singer, S.Koehler	x	x		x	x

& Carnevali

<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.		x	x		x
<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb.Rodr.	x	x	x	x	x
<i>Campylocentrum grisebachii</i> Cogn.		x	x		
<i>Campylocentrum parahybunense</i> (Barb. Rodr.) Rolfe		x	x		
<i>Campylocentrum ulei</i> Cogn.	x	x			
<i>Cattleya cernua</i> (Lindl.) Van den Berg		x			
<i>Cattleya intermedia</i> Graham ex Hook.		x			x
<i>Christensonella ferdinandiana</i> (Barb.Rodr.) Szlach., Mytnik, Górnjak & Smiszek		x	x		
<i>Cyclopogon polyaden</i> (Vell.) F.S.Rocha & Waechter		x	x	x	
<i>Cyrtochilum flexuosum</i> Kunth in F.W.H.von Humboldt, A.J.A.Bonpland & C.S.Kunth	x	x	x	x	x
<i>Eurystyles cotyledon</i> Wawra	x		x		
<i>Hapalorchis lineata</i> (Lindl.) Schltr.	x			x	x
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	x	x	x		x
<i>Lankesterella ceracifolia</i> (Barb.Rodr.) Mansf.	x	x	x		x
<i>Malaxis histionantha</i> (Link) Garay & Dunst.	x	x	x		
<i>Mesadenella cuspidata</i> (Lindl.) Garay	x		x	x	x
<i>Gomesa bifolia</i> (Sims) M.W.Chase & N.H.Williams	x	x		x	x
<i>Gomesa ciliata</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	x	x		x	x
<i>Gomesa radicans</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	x	x			
<i>Grandiphylum divaricatum</i> (Lindl.) Docha Neto, Colet.		x	x		
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R.Sweet	x	x	x		x
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	x				x
<i>Sarcoglottis ventricosa</i> (Vell.) Hoehne	x		x		
<i>Sauroglossum nitidum</i> (Vell.) Schltr.	x				x
<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F. Barros	x		x	x	x
<i>Trichocentrum pumilum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	x	x	x	x	x
<i>Zygostates alleniana</i> Kraenzl.	x		x		x

Agradecimentos

Os autores agradecem à Secretaria de Meio Ambiente de Lajeado (SEMA) que permitiu a realização do trabalho no espaço do Jardim Botânico e à equipe do Museu de Ciências Naturais, em especial ao Setor de Botânica e Paleobotânica, pelo espaço para a realização do estudo. A. Jasper agradece ao apoio financeiro da FAPERGS e do CNPq para a realização de suas pesquisas.

Referências Bibliográficas

- ARDITTI, J. 1992. *Fundamentals of Orchids Biology*. Nova York, J. Wiley.
- BREIER, T. B. & ROSITO, J. M. 1999. Orquídeas epifíticas de uma floresta sazonal na encosta da Serra Geral, Itaara, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Ciência e Natura* 21: 65-75.
- BUZATTO, C. R., FREITAS, E.M., SILVA, A.P.M.da & LIMA, L.F.P. 2007. Levantamento florístico das Orchidaceae ocorrentes na Fazenda São Maximiano, Município de Guaíba, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Biociências* 5, n. 2-3: 19-25.
- CHASE, M. W.; CAMERON, K. M.; BARRETT, R. L. & FREUDENSTEIN, J. V. 2004. DNA data and Orchidaceae systematics: a new phylogenteic classification. p. 69-89. In: DIXON, K. W.; KELL, S. P.; BARRETT, R. L. & CRIBB, P. J. (Orgs.). *Orchid Conservation*. Kota Kinabalu, Sabah, Natural History Publications.
- DRESSLER, L. R. 1981. *The orchids: natural history and classification*. Cambridge, Harvard University Press.
- FREITAS, E. M. & JASPER, A. 2001. Avaliação da Flora Orchidaceae em uma porção de Floresta Estacional Decidual no município de Lajeado, Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica* 51:113-127.

- GARAY, L. A. 1976. Ecological distribution of orchids of the Andes. p. 187-189. In: Tagungsbericht der 8. Welt-Orchideen-Konferenz. Frankfurt, Ed. Frankfurt.
- GONÇALVES, C. N. & WAECHTER, J. L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. *Acta Botânica Brasileira* 17(1): 89-100.
- GONÇALVES, C. N. & WAECHTER, J. L. 2004. Notas taxonômicas e nomenclaturais em espécies brasileiras de *Acianthera* (Orchidaceae). *Hoehnea* 31(2):113-117.
- IBGE, 2004. *Mapa de Biomas do Brasil*. Instituto Brasileiro de Geologia e Estatística. Rio de Janeiro. Disponível em www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/mapas. Acesso em 01 fev. 2012.
- JASPER, A., FREITAS, E.M., MUSSKOPF, E.L., BRUXEL, J. 2005. Metodologia de Salvamento de Bromeliaceae, Cactaceae e Orchidaceae na Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Salto Forqueta – São José do Herval/Putinga – RS – Brasil. *Pesquisas, Botânica* 56: 265-282.
- MORI, S. A., SILVA, L. A. M., LISBOA, G. & CORADIN, L. 1985. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. Ilhéus, Centro de Pesquisas do Cacau.
- NUNES, V. F. 1997. *Aspectos ecológicos e relações florísticas de Orchidaceae epifíticas de um morro granítico subtropical*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- NUNES, V. F. & WAECHTER, J. L. 1998. Florística e aspectos Fitogeográficos de Orchidaceae epifítica de um morro granítico subtropical. *Pesquisas, Botânica*. 48:127-191.
- PABST, G. F. J. & DUNGS, F. 1975. *Orchidaceae brasiliensis*, v. I. Kurt Schmersw, Hildesheim.
- PABST, G. F. J. & DUNGS, F. 1977. *Orchidaceae brasiliensis*, v. II. Kurt Schmersw, Hildesheim.
- PERLEBERG, T. D. 2009. *A família Orchidaceae no Morro Quilongongo, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- PRIDGEON, A. 1995. *The illustrated encyclopedia of orchids*. Timber Press, Portland.
- RAMBO, B. 1965. Orchidaceae Riograndenses. *Iheringia, Bot.* 13:1-96.
- RBGK. 2006. *Royal Botanic Gardens, Kew. World Checklist of Monocotyledons*. Disponível em: <<http://www.rbgekew.org.uk/wcsp/home.do>>. Acesso em: 01 fev. 2012.
- REMPEL, C. et al. 2001. Aplicação do Sensoriamento Remoto para Determinação da Evolução da Mata Nativa da Bacia Hidrográfica do Rio Forqueta – RS entre 1985 e 1995. *Pesquisas, Botânica* 51:101-112.
- ROCHA, F. S. & WAECHTER, J. L. 2006. Sinopse das Orchidaceae terrestres ocorrentes no litoral norte no Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasileira* 20(1):71-86.
- SANFORD, W. W. 1974. The ecology of orchids. p. 1-100. In: C. L. Withner (ed.). *The orchids, scientific studies*. John Wiley, New York.
- TEIXEIRA, M. B. & NETO, A. B. 1986. Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos, estudo fitogeográfico. In: *Levantamento de recursos naturais. Folha SH. 22*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 33:541-620.
- WAECHTER, J. L. 1992. *O epifitismo vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul*. 163 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- WAECHTER, J. L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. *Revista Ciência e Natura* 20: 43-66.

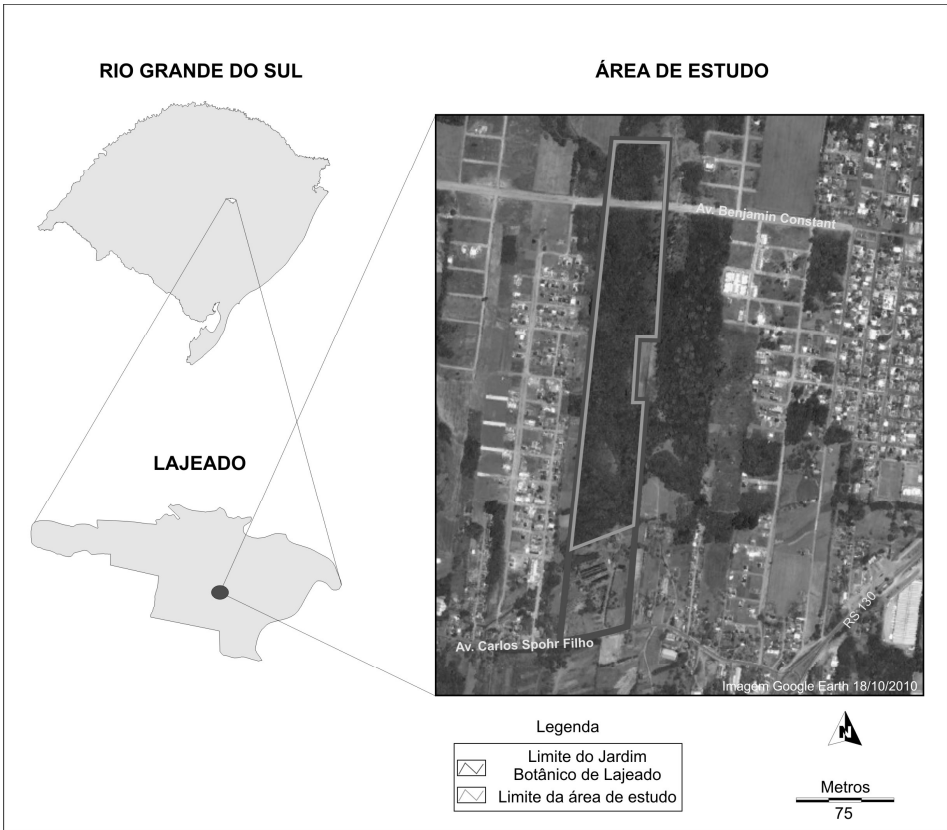


Figura 1: Limites da área de estudo e sua localização no Rio Grande do Sul e no município de Lajeado.

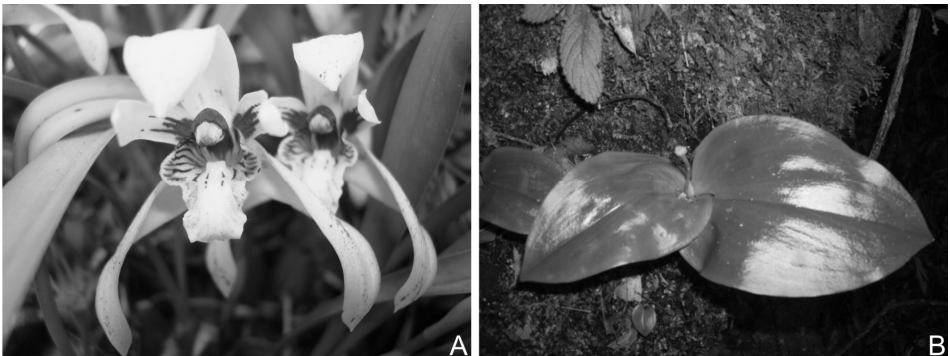


Figura 3: (A) *Brasiliorchis porphyrostele*; (B) *Malaxis histionantha*.



Figura 2: (A) *Campylocentrum aromaticum*; (B) *Campylocentrum ulei*; Espécies epífitas: (C) *Acianthera glumacea*; (D) *Eurystyles cotyledon*; (E) *Lankesterella ceracifolia*; Espécies terrícolas: (F) *Aspidogyne argentea* – hábito; (G) *Sarcoglottis ventricosa* – inflorescência; (H) *Sauroglossum nitidum* – inflorescência; (I) *Sacoila lanceolata* em área com maior luminosidade.

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA FAMÍLIA NYCTAGINACEAE JUSS. NO RIO GRANDE DO SUL

Maria Salete Marchioretto¹
Ana Paula Utzig Lippert²
Mariana Guerra Staudt²

Abstract

Nyctaginaceae species occur mainly in tropical and subtropical regions of the New World, have two great centers of the first distribution in the Neotropical region and the Caribbean. The second is found in arid western North America. In Brazil, the species living in all areas of the territory phytogeographic and Rio Grande do Sul, are found in most geomorphological regions of the state, in fields, forests hills, forests shallow, rainforests and some as cultivated. The study analyzes and evaluates the geographic distribution of the family Nyctaginaceae in Rio Grande do Sul. The Nyctaginaceae were the richest in the region of the Depressão Central and the Planalto das Missões was the poorest. The highest floristic similarity was observed among the regions Planalto Sul-Riograndense and Planalto das Araucárias. The taxa of this family showed four patterns of geographic distribution, defined as broad, moderately broad, restricted and very restricted.

Key-words: phytogeography, Nyctaginaceae, distribution, southern Brazil

Resumo

As espécies de Nyctaginaceae ocorrem principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do Novo Mundo, apresentam dois grandes centros de distribuição o primeiro na região Neotropical e no Caribe. O segundo é encontrado em zonas áridas da América do Norte ocidental. No Brasil, as espécies habitam em todos os domínios fitogeográficos do território e no Rio Grande do Sul, são encontradas na grande maioria das regiões geomorfológicas do estado, em campos, florestas de encostas, florestas de restingas, florestas úmidas e algumas como cultivadas. O estudo analisa e avalia a distribuição geográfica da família Nyctaginaceae no Rio Grande do Sul. As Nyctaginaceae apresentaram maior riqueza na região da Depressão Central e o Planalto das Missões foi a mais pobre. A maior similaridade florística foi verificada entre as regiões do Planalto Sul-Riograndense e Planalto das Araucárias. Os táxons desta família apresentaram quatro padrões de distribuição geográfica, definidos como: amplo, moderadamente amplo, restrito e muito restrito.

Palavras chave: fitogeografia, Nyctaginaceae, distribuição, sul do Brasil

Introdução

A distribuição geográfica das espécies vegetais contribui para o

¹ Pesquisadora e curadora do Herbarium Anchieta, Instituto Anchietano de Pesquisas/UNISINOS, Rua Brasil, 725, Caixa Postal 275- 930001-970- São Leopoldo, RS, Brasil (saletemarchioretto@gmail.com)

² Acadêmicas de Biologia, Bolsistas UNIBIC

conhecimento das mudanças climáticas e geomorfológicas verificadas ao longo do tempo, até as floras continentais (Cabrera & Willink, 1980).

Os padrões de distribuição geográfica das espécies brasileiras de plantas geralmente estão de acordo com os principais domínios geomorfológicos e seus tipos de vegetação. A maioria das endêmicas pertencem a um domínio ou são encontradas sem uma subdivisão regional ou em pequena porção de cada domínio; diversas, no entanto, são comuns nos Neotrópicos ou disjuntos entre dois desses domínios (Fiaschi & Pirani, 2009).

No Rio Grande do Sul, a situação geomorfológica é tipicamente subtropical oriental, de latitudes médias e continentalidade reduzida. A configuração geomorfológica compreende uma relativa diversidade de substratos geológicos e uma amplitude altitudinal que pode ser considerada modesta, porém suficiente para condicionar uma diferenciação florística e vegetacional marcante dentro dos limites do Estado. (Moreira & Costa ,1982).

A família Nyctaginaceae pertence à ordem Caryophyllales (APG III, 2009) e está representada por cerca de 30 gêneros e 300 a 400 espécies (Furlan, 1996; Douglas & Manos, 2007). No Brasil ocorrem aproximadamente 48 táxons pertencentes a 11 gêneros e no Rio Grande do Sul são encontrados cinco gêneros e oito espécies (Sá, 2010; Marchioretto et al, 2011).

As espécies da família apresentam hábito arbóreo, arbustivo ou herbáceo com folhas simples, inteiras, geralmente opostas, a inflorescência é do tipo racemo, cacho ou cimeira, a flor gamossépala, actinomorfa, ovário súpero e fruto do tipo antocarpio, que é uma característica marcante na família (Reitz & Klein, 1970; Barroso,1986; Furlan 1996).

As Nyctaginaceae são encontradas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do Novo Mundo, apresentam dois grandes centros de distribuição o primeiro na região Neotropical e do Caribe, caracterizada por gêneros arborecentes, *Neea* Ruiz & Pav., *Guapira* Aubl., *Pisonia* L. e *Bougainvillea* Comm. ex Juss., bem como as herbáceas *Colignonia* Endl. e *Salpianthus* Humb. & Bonpl.. O segundo é encontrado em zonas áridas America do Norte ocidental, onde vários herbáceos ou subarbustivos são nativos, incluindo *Boerhavia*, *Mirabilis*, *Abronia* Juss., *Acleisanthes* A. Gray e *Commicarpus* Standl.. Poucos são comuns em regiões tropicais e subtropicais do mundo (*Boerhavia*, *Commicarpus*, *Pisonia*). *Mirabilis* está presente na América do Norte e do Sul com uma espécie na Ásia; *Acleisanthes* contém o disjunto *Acleisanthes somalensis* (Chiov.) R.A. Levin da Somália. *Mirabilis* (*M. jalapa* L., *M. oxybaphoides* (A.Gray) A. Gray) e *Bougainvillea* (*B. glabra* Choisy, *B. spectabilis* Willd, *B. peruviana* Bonpl.e várias cultivares híbridas) são naturalizadas em muitas partes do mundo. Somente um gênero está restrito ao Velho Mundo,o *Phaeoptilum* Radlk. monoespecífico do sudoeste da África (Douglas, 2007).

No Brasil, as espécies ocorrem em todos os domínios fitogeográficos do território (Sá, 2010) e no Rio Grande do Sul, são encontradas na grande maioria das regiões fisiográficas do estado em campos, florestas de encostas, florestas de restingas, florestas úmidas e algumas como cultivadas (Marchioretto et al, 2011).

Estudos com a família no tocante a distribuição geográfica e/ou padrões de distribuição são bastante precários, dentre os poucos, mas não específicos e sim com algumas considerações sobre a distribuição geográfica da família em nível mundial, destacam-se os de Douglas (2007) que realizou estudos filogenéticos e moleculares em Nyctaginaceae, usando padrões de diferenciação na América do Norte Árida. Douglas & Manos (2007) estudaram a filogenia molecular das Nyctaginaceae: taxonomia, biogeografia e caracteres associados à radiação de gêneros na xerófita América do Norte. Spellenberg (2001) analisou as Nyctaginaceae da Flora de Bajío e regiões adjacentes, México; Fay, 1980 na Flora de Veracruz, México; Burkat, 1974 para a Flora Ilustrada de Entre Rios, Argentina e Woodson & Schery (1961) na Flora do Panamá. Esses autores além de avaliarem a parte taxonômica apresentaram alguns dados de distribuição geográfica.

No Brasil o enfoque principal dos trabalhos nesta família é a taxonomia, sendo também apresentados breves comentários sobre distribuição geográfica, como os de Reitz & Klein (1970) na Flora Ilustrada Catarinense, Santa Catarina; Furlan (1996) que realizou a revisão das espécies da subtribo Pisonieae para o Brasil; Furlan *et al.*, 2008 na Flora da Serra do Cipó de Minas Gerais e Marchioretto *et al.* (2011) para o Rio Grande do Sul.

O estudo tem como objetivo analisar e avaliar a distribuição geográfica da família Nyctaginaceae no Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

As espécies da família Nyctaginaceae consideradas no presente trabalho foram baseadas no estudo taxonômico realizado por Marchioretto *et al.*, 2011.

Para a análise da distribuição geográfica das Nyctaginaceae no Rio Grande do Sul foram consultados os herbários mais representativos do Estado: HAS, HUCS, ICN e PACA (Thiers, 2011), observações no campo e consulta a bibliografia especializada. Também foram levantadas as coordenadas geográficas nas fichas de coleta quando disponíveis ou consultadas pelo site Geoloc (slink.cria.org.br/geoloc?criaLANG=PT).

De acordo com seu local de ocorrência, as oito espécies encontradas no Rio Grande do Sul foram distribuídas nas regiões geomorfológicas propostas por Justus *et al.* (1986) cujos receptivos acrônimos são: Planalto das Araucárias (PA), Planalto das Missões (PM), Planalto da Campanha (PC), Depressão Central (DC), Planalto Sul-Riograndese (PS), Planície Costeira (PLC).

Os dados de ocorrência das espécies foram inseridos em matrizes de presença e ausência e distribuídos nas regiões geomorfológicas para análise da riqueza e similaridade florística, através do programa estatístico Paleontological Statistics – PAST (Hammer *et al.*, 2003).

Foram estabelecidos padrões de distribuição geográfica das espécies com base nas regiões Geomorfológicas e elaborados mapas através do programa ARC VIEW, versão 9.2.

Resultados e Discussão

Diversidade

Avaliando a distribuição geográfica da família Nyctaginaceae no Rio Grande do Sul foram confirmadas oito espécies, inseridas em cinco gêneros, *Boerhavia coccinea*, *Bougainvillea glabra*, *Bougainvillea spectabilis*, *Guapira hirsuta*, *Guapira opposita*, *Mirabilis jalapa*, *Pisonia aculeata* e *Pisonia ambigua* (tab. 1).

Tabela 1: Matriz de dados de presença e ausência das espécies nas regiões geomorfológicas: Planalto das Araucárias (PA), Planalto das Missões (PM), Planalto da Campanha (PC), Depressão Central (DC), Planalto Sul-Riograndese (PS), Planície Costeira (PLC). 0 = ausente e 1= presente

Espécies	PA	PM	PC	DC	PS	PLC	Amplitude
<i>B.coccinea</i>	1	1	0	1	1	1	5
<i>B.glabra</i>	1	0	0	1	0	0	2
<i>B.spectabilis</i>	1	0	0	1	1	0	3
<i>Guapira hirsuta</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Guapira opposita</i>	1	0	0	1	1	1	4
<i>Mirabilis jalapa</i>	0	0	0	1	0	1	2
<i>Pisonia aculeata</i>	0	1	0	1	0	1	3
<i>Pisonia ambigua</i>	1	1	0	1	1	1	5
Riqueza Total	5	3	0	7	4	6	

Observa-se que as espécies da família apresentam uma maior riqueza na região geomorfológica Depressão Central (DC), sendo representada por sete espécies, seguida pela Planície Costeira (PLC) com seis espécies, pelo Planalto das Araucárias (PA) com cinco espécies e pelo Planalto Sul-Riograndese (PS) com quatro espécies. O Planalto das Missões (PM) apresenta a menor riqueza com três espécies e no Planalto da Campanha (PC) não há registros de ocorrência (Fig.1).

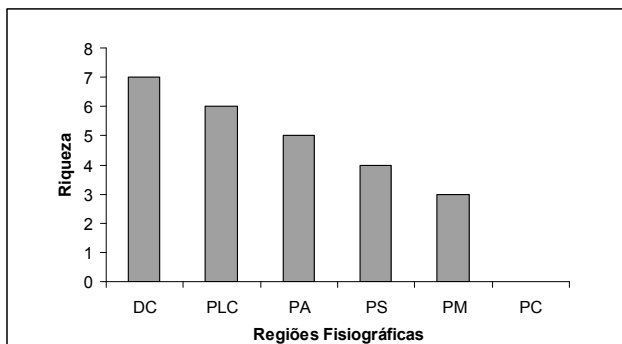


Figura 1 - Riqueza de espécies de Nyctaginaceas nas regiões geomorfológicas do RS.

Comparando-se estes resultados com outros trabalhos realizados no Estado tais como os de Mondin & Baptista (1996) com a tribo Mutiseae (Asteraceae), Ritter & Waechter (2004) com o gênero *Mikania* (Asteraceae), Marchioretto *et al.*(2008) com a família Amaranthaceae e Marchioretto *et al.*(2010) com a família Caryophyllaceae; verifica-se, que a região da Depressão central apresenta uma maior riqueza em todas estas famílias, o que leva a inferir que é uma região com um número maior de coletas, devido a facilidade de acesso e projetos mais direcionados para esta região e também pelo fato de ainda ocorrer nesta região Floresta Estacional Decidual e Semi-Decidual, onde estas espécies ocorrem espontaneamente. A inexistência de registros para a região do Planalto da Campanha pode estar ligada à distância da capital e também devido à preferência principal da família por florestas, sendo que nesta região predominam as formações campestres.

De acordo com a classificação da vegetação (Teixeira *et al* 1986) as espécies de Nyctaginaceae (Tab.2) encontram-se concentradas principalmente na Floresta Ombrófila Densa e nas Formações Pioneiras com sete espécies, seguidas pela Floresta Estacional Decidual apresentando seis espécies, Floresta Ombrófila Mista, cinco espécies, Floresta Estacional Semidecidual com duas espécies e nas Áreas de Tensão Ecológica e Savanas ocorrendo somente uma espécie.

Tabela 2: Matriz de dados de presença e ausência das espécies na vegetação: Savana (S), Estepe (E), Savana-Estépica (SE), Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Estacional Semidecidual (FES), Floresta Estacional Decidual (FED), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Formações Pioneiras (FP) e Tensão Ecológica (TE). 0 = ausente e 1= presente.

Espécies	S	E	SE	FOD	FES	FED	FOM	FP	TE	Amplitude
<i>B.coccinea</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	0	4
<i>B.glabra</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
<i>B.spectabilis</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3
<i>G.hirsuta</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
<i>G.opposita</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	1	7
<i>M.jalapá</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3
<i>P.aculeata</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3
<i>P.ambigua</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	0	5
Riqueza total	1	0	0	7	2	6	5	7	1	

Similaridade entre as regiões geomorfológicas

Através da análise de agrupamento o dendrograma obtido, mostra que a maior similaridade (Fig.2) foi verificada entre as regiões geomorfológicas do Planalto Sul-Riograndense e Planalto das Araucárias com uma similaridade de 80%, compartilhando em ambas as regiões as espécies *Boerhavia coccinea*, *Bougainvillea spectabilis*, *Guapira opposita* e *Pisonia ambigua*. Destas somente *Boerhavia coccinea* diferencia-se das demais espécies por possuir hábito do tipo erva decumbente a semi-decumbente, as outras apresentam hábito do tipo arbusto, arvoreta ou árvore. Estas espécies também se encontram em formações vegetacionais semelhantes como é o caso de *Boerhavia coccinea* e *Pisonia ambigua* que ocorrem em Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e em Formações Pioneiras. Já

Bougainvillea spectabilis, e *Guapira opposita* também são encontradas nestas formações vegetacionais com exceção da Floresta Ombrófila Densa.

A Depressão Central compõem o outro subgrupo com um grau de similaridade bastante elevado entre as regiões Planalto Sul-Riograndense e Planalto das Araucárias, esta apresentou todas as espécies ocorrentes no Rio Grande do Sul com exceção de *Guapira hirsuta* que ocorre exclusivamente na Planície Costeira.

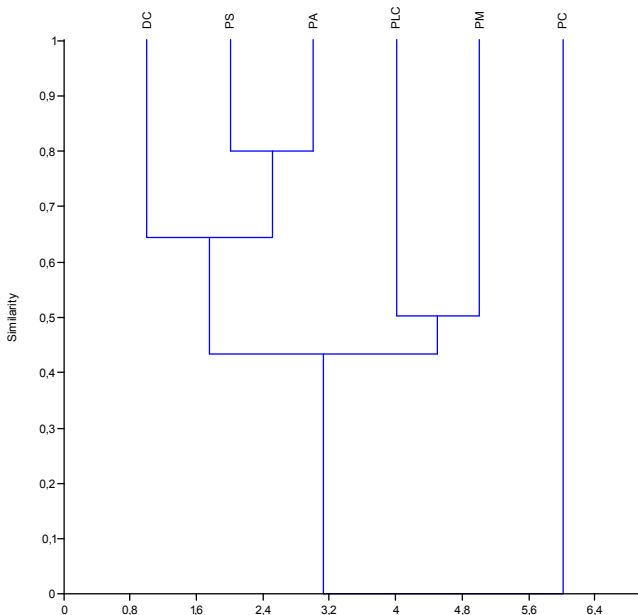


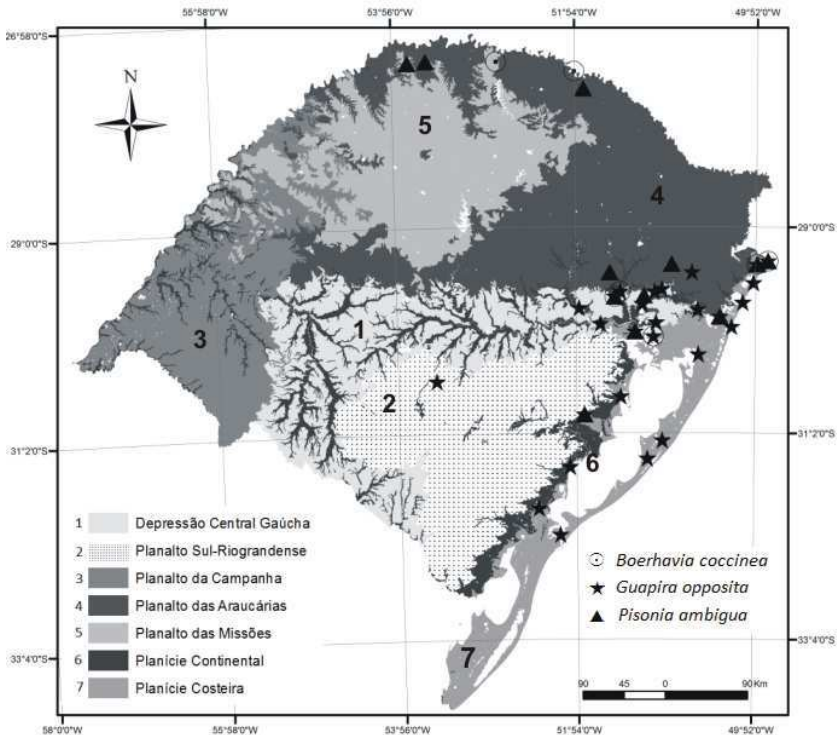
Figura 2. Dendrograma de similaridade florística das espécies de Nyctaginaceae nas regiões geomorfológicas do RS.

Padrões de distribuição geográfica

I – Padrão regional amplo em quatro a cinco regiões geomorfológicas do RS

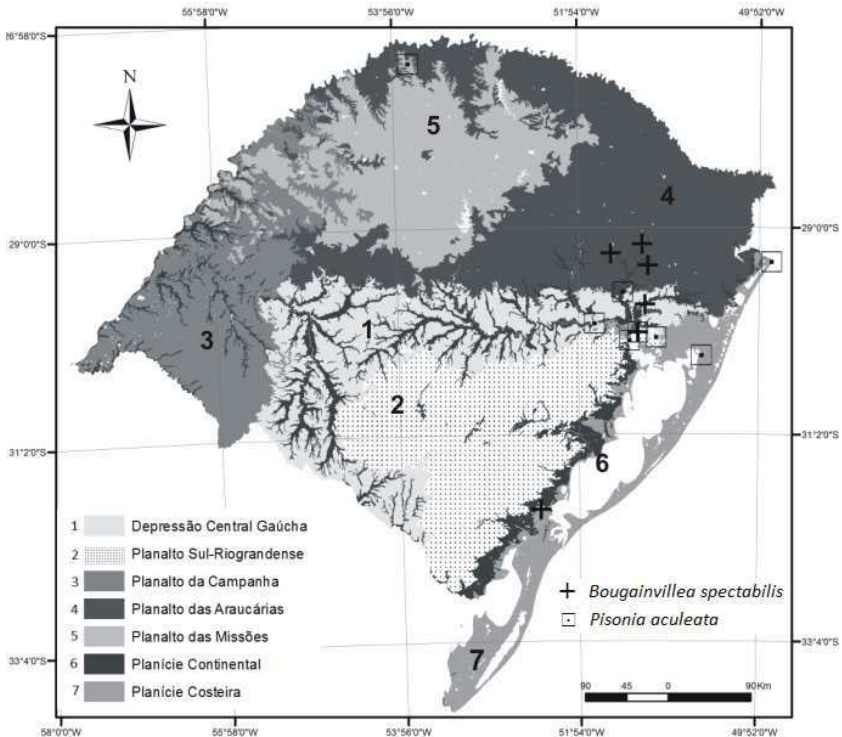
Neste padrão encontramos *Boerhavia coccinea*, *Pisonia ambigua* e *Guapira opposita* (Fig. 3) estas podem ser consideradas como as espécies amplamente distribuídas, sendo as duas primeiras ocorrendo em cinco das seis regiões geomorfológicas e a última em quatro regiões. *Boerhavia coccinea* no estado é encontrada como ruderal e também em florestas em estágio inicial, sobretudo em florestas de restinga ou em campos arenosos. Reitz & Klein (1970) afirmam que a espécie apresenta uma dispersão irregular e descontínua na zona litorânea e no planalto meridional de Santa Catarina, ocorrendo em

roças de cultivo ou abandonadas, capoeiras, e campos com solos arenosos. Sá (2010) apresenta na Flora do Brasil a distribuição desta espécie para os estados da Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. *Pisonia ambigua* habita em bordas de florestas secundárias, em florestas de encosta e florestas de ripária. Em Santa Catarina Reitz & Klein (1970) destacam sua ocorrência principalmente nas várzeas aluviais, fundo de vales e início de encostas. Também pode ser encontrada em encostas pedregosas e de aclave não muito acentuado e no alto das elevações ou locais onde ainda podem ocorrer florestas primárias. Furlan (1996) argumenta que a espécie é típica de florestas, ocorrendo com maior frequência nos estados do sul do Brasil, atingindo o sul da Bahia através da floresta atlântica. Fora do Brasil, alguns autores reportam que a mesma pode ser encontrada no Paraguai, Argentina e Amazônia Peruana. Já *Guapira opposita* está associada a florestas de restinga e floresta atlântica. Reitz & Klein (1970) citam que a espécie pode ser considerada característica e exclusiva de floresta pluvial da encosta atlântica e da restinga litorânea no sul do Brasil. Segundo Furlan (1996) a espécie apresenta uma ampla distribuição em quase todos estados do Brasil, sendo pouco freqüente na Amazônia. Pode ser encontrada em restingas, dunas, florestas de restinga, mangues, florestas secundárias, florestas pluviais, florestas ciliares, florestas de encosta, floresta atlântica e em florestas semidecíduas.



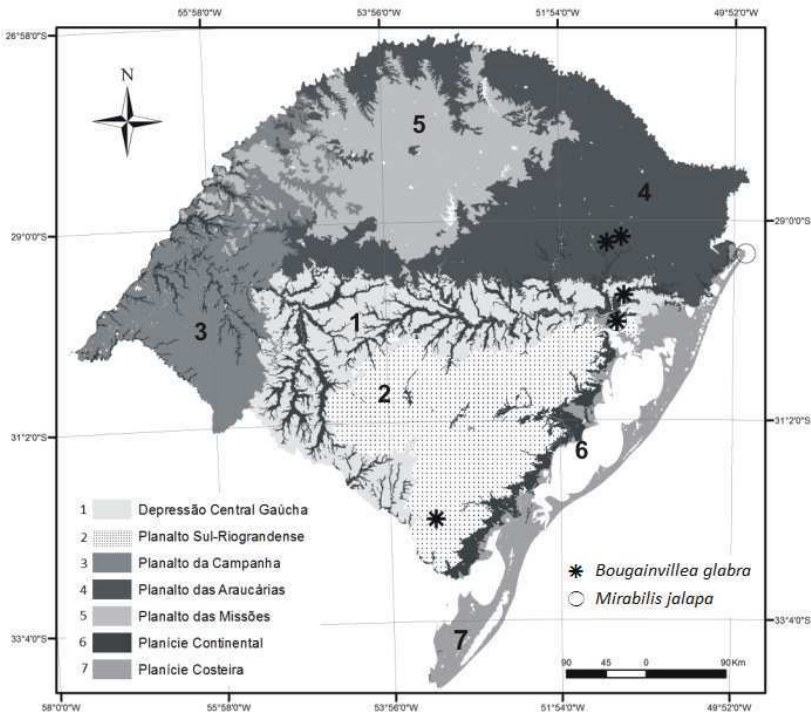
II– Padrão regional moderadamente amplo em três regiões geomorfológicas do RS

Bougainvillea spectabilis e *Pisonia aculeata* (Fig. 4) são as espécies que apresentam este padrão. A primeira é encontrada no estado principalmente como cultivada nas regiões do Planalto das Araucárias, Depressão Central e Planalto Sul-Riograndense em Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidua e em Formações Pioneiras. Reitz & Klein (1970) comentam que a espécie é cultivada em toda parte onde ocorre clima quente. Já Sá (2010) destaca a ocorrência da mesma para o Brasil nos estados do Amazonas, Bahia, Ceará, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná e Rio de Janeiro. *Pisonia aculeata* no Rio Grande do Sul é encontrada nas regiões do Planalto das Missões, Depressão Central e Planície Costeira em Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Decidua e em Formações Pioneiras em ambientes de florestas ciliares, florestas de encostas, em bordas e interior de florestas e ainda em beiras de estradas. De acordo com Reitz & Klein (1970) *Pisonia aculeata* apresenta uma ampla dispersão, mas pouco expressiva nas florestas tropicais e subtropicais do sul do Brasil. Furlan (1996) comenta ser uma espécie de ampla distribuição, ocorrendo na América do Sul, Central e do Norte, Ásia e Ilhas do Pacífico. Para o Brasil o autor argumenta que sua ocorrência é mais freqüente nos estados do sul, sendo muito rara na região Amazônica.



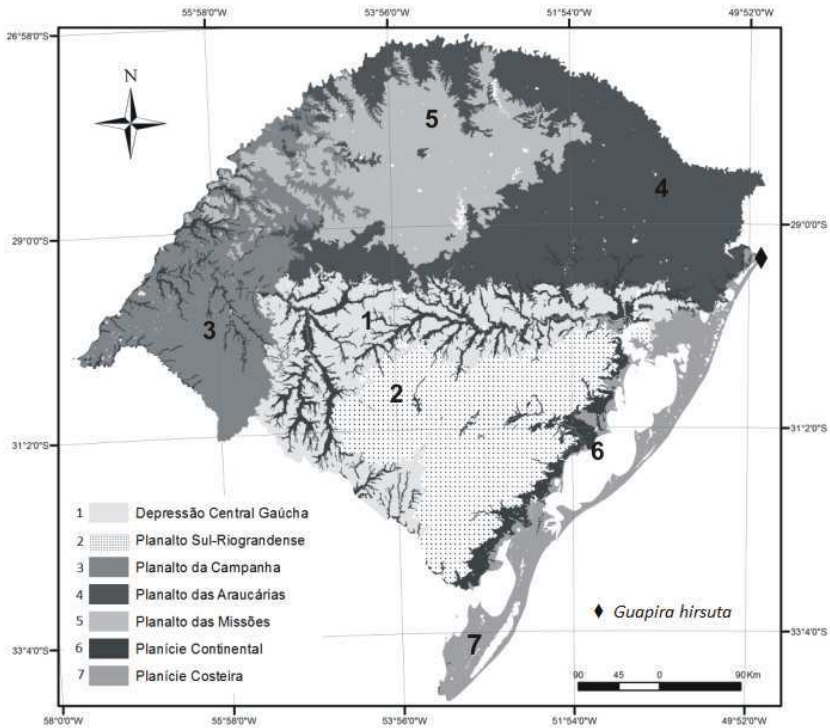
III- Padrão Regional restrito a duas regiões geomorfológicas do RS

Este padrão abrange *Bougainvillea glabra* e *Mirabilis jalapa*, (Fig. 5) sendo que a primeira é encontrada no estado, principalmente como cultivada nas regiões do Planalto das Araucárias e Depressão Central em Floresta Ombrófila Densa e em Floresta Ombrófila Mista. Para o estado de Santa Catarina Reitz & Klein (1970) afirmam que a espécie se desenvolve preferencialmente em florestas abertas de planícies aluviais, borda de rios e encostas suaves. Muito rara em florestas sombrias, podendo ser observada em roças e muito cultivada em jardins e praças. Para o Brasil Sá (2010) destaca a ocorrência nos estados Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. *Mirabilis jalapa* no Rio Grande do Sul é encontrada principalmente como cultivada nas regiões da Depressão Central e Planície Costeira em Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Decidual e em Formações Pioneiras. De acordo com Reitz & Klein (1970) a espécie ocorre em terrenos baldios, bordas de estradas, próximo de habitações abandonadas em solos úmidos com drenagem lenta, cultivada, mas tornando-se subespontânea. Sá (2010) apresenta sua distribuição para o Brasil como sendo nos estados de Acre, Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, e Sergipe. Fay (1980) aponta que *Mirabilis jalapa* é provavelmente nativa do sul do México, naturalizada na América Latina e introduzida ou estabelecida em grande parte dos trópicos e subtropicais.



IV- Padrão regional muito restrito a uma região geomorfológica do RS

Neste padrão encontramos somente *Guapira hirsuta* (Fig.6 ocorrendo na região da Planície Costeira em Floresta Ombrólia Densa e Formações Pioneiras em florestas úmidas do Rio Grande do Sul. Para Furlan (1996) a distribuição da espécie é bastante ampla no Brasil, especialmente no lado oriental. Sá (2010) destaca sua distribuição nos estados do Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.



Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade do Vale do Rio dos Sinos pela bolsa concedida as duas acadêmicas, ao Instituto Anchieta de Pesquisas pela infraestrutura oferecida para o desenvolvimento do projeto e ao Marcos Maturani do Laboratório de Sensoriamento Remoto e cartografia Digital (LASERCA) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos pelo auxílio na confecção dos mapas e no programa ARC VIEW.

Referências bibliográficas:

- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:105-121.
- BARROSO, G. M. 1986. Sistemática de angiospermas do Brasil. Viçosa: UFV- Impr. Univ. v. 3. 326 p.

- BURKAT, A. 1974. Flora Ilustrada de Entre Rios, (Argentina) – Dicotiledoneas Metaclamideas (Gamopétalas), B: Rubiales, Curcubitales, Campanulales (Incluso Compuestas) Tomo VI. Buenos Aires: Colección Científica Del I.N.T.A. 554 p.
- CABRERA, A.L.; WILLINK, A.. 1980. Biogeografía de América Latina. Washington: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. 122p.
- DOUGLAS, N. A. 2007. Molecular Phylogenetic Studies in Nyctaginaceae: Patterns of Diversification in Arid North America. Dissertação (Ph.D. in the Department of Biology in the Graduate School) Duke University. 188 p.
- DOUGLAS, N. A. & MANOS, P. S. 2007. Molecular phylogeny of Nyctaginaceae: taxonomy, biogeography, and characters associated with a radiation of xerophytic genera in North America. *American Journal of Botany*. 94:856-872.
- FAY, J. J. ,1980. *Nyctaginaceae*. Flora de Veracruz, fascículo 13.
- FIASCHI, P.; PIRANI, J.R. 2009. Review of plant biogeographic studies in Brazil. *Journal of Systematics and Evolution*. 47: 477-496.
- FURLAN, A. 1996. *A tribo Pisonieae Meisner (Nyctaginaceae) no Brasil*. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo.328 p.
- FURLAN, A.; UDULUTSCH, R. G. & DIAS, P. 2008. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Nyctaginaceae. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 26(1): 51-59.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2003. *Paleontological Statistics-PAST*. Version 1.18 <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
- JUSTUS, J. O.; Machado, M. L. A. & Franco, M. S. M. 1986. Geomorfologia. Pp. 313-388. In: *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro, IBGE. V. 33.
- MARCHIORETTO, M.S.; LIPPERT, A.P.U & SILVA, V.L. 2011. A família Nyctaginaceae Juss. no Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica* 62:129-162.
- MARCHIORETTO, M.S.; AZEVEDO, F.; JOSENDE, M.V.F.; SCHNORR, D.M. 2008b. Biogeografia da família Amaranthaceae no Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica* 59:171-190.
- MARCHIORETTO, M.S.; SILVA, V.L.; BITENCOURT, C.C.C. 2010. Análise da distribuição geográfica da família Caryophyllaceae no Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica* 61:205-218.
- MONDIN, C. A. & BAPTISTA, L. R. M. 1996. Relações biogeográficas da tribo *Mutisieae* Cass. (Asteraceae), *Sensu* Cabrera, no Rio Grande do Sul. *Comun. Mus. Cienc. Tecnol. –PUCRS, Ser. Bot.* 1(2):49-152.
- MOREIRA, I. & COSTA, R. H. 1982. Espaço & Sociedade no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Mercado Aberto. 110 p.
- REITZ, P. R. & KLEIN, R. M. 1970. Nictagináceas. Flora Ilustrada Catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí. 56 p.
- RITTER, M.R. & WAECHTER, J.L. 2004. Biogeografia do gênero *Mikania* Willd. (Asteraceae) no Rio Grande do Sul. *Acta Botânica Brasilica* 18(3):643-652
- SÁ, C.F.C. 2010. *Nyctaginaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB010906>).
- SPELLENBERG R. 2001. Nyctaginaceae.in: Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 93. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- TEIXEIRA, M. B.; Coura Neto, A. B.; Pastore, U. & Rangel Filho, A. L. R. 1986. Vegetação. Pp. 541-620. In: *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro, IBGE. V. 33.
- THIERS, B. 2010. [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 12/2010.
- WOODSON, JR & R.W. SCHERY. 1961. Flora of Panama. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 48:51-65.

CHRYSOPHYLLUM JANUARIENSE EICHL. (SAPOTACEAE): NOVA OCORRÊNCIA PARA O BRASIL E DESCRIÇÃO DO FRUTO

Flávia Maria de Almeida Palazzo¹
Maria Helena Durães Alves Monteiro²
Regina Helena Potsch Andreato³

Abstract

Chrysophyllum januariense Eichler is reported for the first time for the Bahia State, Northeast, Brazil. Description, phenology, comments on the field characters and images are presented.

Keywords: Bahia, taxonomy, geographic distribution, sandy vegetation, Sapotaceae.

Resumo

Chrysophyllum januariense Eichler é citada pela primeira vez para o estado da Bahia, Nordeste, Brasil. Descrição, fenologia, comentários dos caracteres observados no campo e ilustrações são apresentadas.

Palavras-chave: Bahia, taxonomia, distribuição geográfica, Restinga, Sapotaceae.

Introdução

Sapotaceae está subordinada à Ordem Ericales (APG III 2009) e apresenta 53 gêneros e mais de 1200 espécies (Govaerts *et al.* 2001). Os táxons se distribuem em regiões tropicais e subtropicais ao redor do mundo com grande representatividade na Floresta Amazônica e na Floresta Atlântica. No Brasil é constituída por aproximadamente 221 espécies (95 endêmicas) e 11 gêneros (Monteiro *et al.* 2007; Carneiro *et al.* 2012).

Chrysophyllum L. possui aproximadamente 43 espécies nos Neotrópicos e 31 espécies no Brasil, das quais 14 são endêmicas, distribuídas em áreas de domínio Amazônico, Caatinga, Cerrado e de Mata Atlântica (Carneiro *et al.* 2012). O gênero possui grande importância econômica com espécies fornecedoras de frutos comestíveis e grande potencial ornamental (Pio Côrrea 1974; Ferrão 1999). *C. januariense* é uma espécie exclusiva do Brasil e até o momento endêmica da Mata Atlântica (Pennington 1990; Carneiro *et al.* 2012).

O presente trabalho tem como objetivos apresentar a distribuição atualizada de *Chrysophyllum januariense* bem como a descrição dos frutos e

¹ Mestranda, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. E-mail: flaviapalazzo1@gmail.com

² Doutora em Ciências Biológicas – Laboratório de Angiospermas, Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro. E-mail: mhduraes@yahoo.com.br

³ Doutora em Ciências Biológicas – Laboratório de Angiospermas, Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro. E-mail: regina.andreato@gmail.com

sementes, indicados como desconhecidos por Pennington (1990) na Flora Neotrópica.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas nas áreas de restinga do Estado do Rio de Janeiro no período de 2010 a 2012. A fim de conhecer e analisar o maior número possível de espécimes foram visitados os herbários do Estado do Rio de Janeiro e consultadas as bases de dados e imagens das coleções dos estados da Bahia e do Espírito Santo.

A terminologia botânica utilizada na descrição da morfologia externa seguiu o proposto por Radford *et al.* (1998) e Hickey & King (2000), e Barroso *et al.* (1999) para a classificação dos frutos e sementes.

As abreviações utilizadas no texto foram: s.c. (sem coletor), s.d. (sem data), s.n. (sem número), bot. (botão), fl. (flor), fr. (fruto), veg. (vegetativo), compr. (comprimento), larg. (largura), m (metro), cm (centímetro), mm (milímetro), ca. (cerca de).

Os herbários consultados foram CEPEC, GUA, R, RB e RUSU (acrônimos conforme Thiers 2012, continuamente atualizado).

Resultados e Discussão

Chrysophyllum januariense foi descrita na Flora Brasiliensis por Eichler (1869-1870), que denominou o epíteto específico com base no exemplar florífero coletado por Glaziou em 1869, no Cosme Velho, situado em Laranjeiras na cidade do Rio de Janeiro (Brasil).

A espécie ficou restrita a esta amostra por mais de 100 anos, o que levou a seu enquadramento como extinta pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, *online*), categoria em que permanece até os dias de hoje.

Porém, em 1987, foi recoletada por Farney no município de Saquarema, e em 1995 no município de Cabo Frio.

Posteriormente, Palazzo (2010), ao propor um estudo da família nas restingas do Estado do Rio de Janeiro, identificou um exemplar oriundo do município de Rio das Ostras em 2002 e recoletou nesta mesma região outros exemplares da espécie.

***Chrysophyllum januariense* Eichler**, Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. Foren. Kjobenhavn 1870:206. 1870. (Fig. 1, a-f)

Basiônimo: *Villocuspis januariense* (Eichler) Aubréville & Pellegrin, Adansonia 1:27. 1961.

Tipo: Brasil: Rio de Janeiro: Laranjeiras, Cosme Velho 1869 *Glaziou 2558* [2598] (Lectótipo K designado por Pennington (1990); isolectótipos R, RB! A, BR, IAN, MG, P).

Árvores de tronco fissurado, látex branco com ramos jovens e adultos ferrugíneos pilosos (Fig. 1A-B). **Folhas** em longos entrenós, alternas, dísticas, pecíolo piloso, 0,5–0,7 cm compr.; lâmina coriácea e sub-coriácea, ovalada ou raro elíptica, 9-11,7 x 3,9–5,7 cm, base truncada a levemente cordada, ápice

agudo, margem inteira, revoluta, face adaxial pubescente e face abaxial vermelha pilosa; nervação broquidódroma, nervura principal sulcada na face adaxial, 7–14 pares de nervuras secundárias (Fig.1. B). **Inflorescência** cima axilar com 3-12 flores (Fig. 1C). Botões esverdeados, globosos. **Flores** com pedicelo marrom e piloso, monoclinas, verde pálidas; 5 sépalas, largo-ovadas, pilosas na face externa e glabras na face interna; 5 lacínias, com o mesmo comprimento que o tubo, largo-ovadas, glabras, ápice arredondado ou obtuso; 5 estames, adnados no segundo terço do tubo; ovário 5-locular, ovóide ou cônico, denso-piloso. **Fruto** baga, 3,4–4 cm compr., globoso; epicarpo membranáceo, liso, verde quando imaturo e amarelo quando maduro, velutino marrom alaranjado podendo apresentar áreas sem indumento; mesocarpo carnoso, amarelo, látex abundante; endocarpo espessado não aderido à semente, ápice e base arredondados. (Fig. 1D). **Semente** 1,1-1,5 x 1,9-2,1 cm, elípticas, ápice e base arredondadas a obtusas, testa lisa, lustrosa, não comprimida lateralmente, cicatriz 1,1-1,5 x 1,9-2,1 cm, ocupando toda a face da semente (Fig.1F).

Material Examinado:

BRASIL: BAHIA: Almadina, Rod. Almadina/Ibituba, Estrada ca. de 5km W da Sede do Município, 15-I-1998, *J.G. Jardim s.n.* (CEPEC 76613); Ilhéus, *s.d.*, S.C. de Sant'Ana 184 (CEPEC) **ESPIRITO SANTO:** Presidente Kennedy, Praia das Neves, 26-VII-1996, *J.M. Gomes 2154* (RB). **RIO DE JANEIRO:** Saquarema, Ipitangas, 18-VI-1987, fr., *D. Araujo 7862* (GUA); Idem, 1-IX-1987, fr., *C. Farney 1435* (GUA, RB); Idem, Jacarepiá, 23-IV-1991, veg., *C. Farney 3222* (GUA, RB, RUSU); Idem, Massambaba, 18-VI-1987, fr., *M. Gomes et al. 197* (RB); Idem, Jacarepiá, 8-XII- 1992, veg., *C. Farney 3790* (RB); Idem, Ipitangas, 26-V-1991, fr., *C. Farney 2773* (RB); Idem, Jacarepiá, 26-VIII-1993, fr., *T. Fontoura 308* (RB); Cabo Frio, Estrada Velha para Búzios, 28-VII-1995, veg., *C. Farney 3495* (RB); Rio das Ostras, Costa Azul, Praia da Joana, 19-IX-2002, fr., *H.N. Braga 3877* (R); Idem, 14-VIII-2009, fr., *F.M.A. Palazzo et al. 23* (RUSU). Idem, 2-VI-2010, fl., *F.M.A. Palazzo & A.O. Dias-Neto 33* (R, RUSU).

Comentários: A espécie não apresenta grandes variações nas suas características entre os espécimes das coleções estudadas. No campo pode ser facilmente reconhecida por apresentar folhas, jovens ou adultas, com face adaxial subglabra e densos tricomas vermelhos na face abaxial; base truncada ou levemente cordada e fruto amarelo com indumento velutino, castanho-ferrugineo (Fig. 1E). Nos espécimes herborizados o fruto pode adquirir aspecto fortemente enrugado. Floresce de janeiro a março e frutifica de maio a dezembro.

O estudo taxonômico da família Sapotaceae, que está sendo realizado, para as restingas do Rio de Janeiro confirmou a ocorrência de *Chrysophyllum januariense* Eichler para o Estado. Nas coleções dos herbários consultados foram localizados espécimes da Bahia, ampliando assim a distribuição conhecida da espécie, reportada até o presente para o Espírito Santo e o Rio de Janeiro.

A distribuição nos estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro, dá-se preferencialmente em áreas de Matas de Restinga, sendo que na Bahia e no município de Linhares (ES) há também a ocorrência em Mata de Tabuleiro.

Poucos espécimes são conhecidos até o momento e sua área de ocorrência é fragmentada estando sujeita a grandes pressões antrópicas, como a da Restinga de Rio das Ostras (RJ).

No que se refere ao *status* de conservação, a espécie não se enquadra na categoria atualmente proposta pela International Union for Conservation of Nature (IUCN *Online*), de extinta, visto que a mesma ocorre espontaneamente em áreas de Restinga. Em trabalho recente, foi considerada, como espécie rara no Brasil (Giulietti *et al.* 2009), posicionamento mais apropriado e que está de acordo com as observações do presente trabalho.

Conclusão

A partir do estudo realizado, a distribuição geográfica de *Chrysophyllum januariense* Eichler para o Brasil foi ampliada tendo sido incluída a região Nordeste, representada pelo Estado da Bahia. Os tipos de vegetação de ocorrência da espécie são a Mata Atlântica e a Mata de Tabuleiros, corroborando os dados da literatura.

Assim como os demais representantes da família, a espécie apresenta fruto do tipo baga. O fruto amarelado, com indumento ferrugíneo e semente única pode ser bem caracterizado pelas amostras obtidas em indivíduos coletados no estado do Rio de Janeiro (Restinga da Praia Virgem, Rio das Ostras), que permitiram a sua descrição.

O *status* de conservação da espécie necessita ser revisto para sua inclusão em categoria adequada. Para tanto, o táxon deve ser melhor estudado quanto à sua biologia e populações remanescentes.

Considerando-se que *Chrysophyllum januariense* Eichler ocorre, preferencialmente no ecossistema de restinga, e que o mesmo apresenta alto grau de alteração, devido a pressões antrópicas (exploração e ocupação), sugere-se que sejam tomadas medidas para a conservação deste ambiente, contribuindo assim diretamente para a preservação das pequenas populações do táxon encontradas até o momento.

Agradecimentos

Aos curadores das coleções examinadas. A primeira e a última autora agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) as Bolsas de Mestrado e Produtividade em Pesquisa, concedidas.

Referências

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. 161: 105-121.
- BARROSO, G.M. 1999. *Frutos e sementes – Morfologia aplicada à sistemática de monocotiledôneas*. Viçosa, Editora da Universidade Federal de Viçosa, 443p.
- CARNEIRO, C.E.; ALMEIDA JR., E.B. & ALVES-ARAUJO, A. 2012. *Sapotaceae*. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000217>).
- EICHLER, A.W. 1870. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn: 206-207. Disponível em: <http://www.biodiversitylibrary.org/openurlmultiple.aspx?id=p35538740|p35539013> Acesso em: 28.fev.2012.
- FERRÃO, J.E.M. 1999. *Fruticultura tropical: espécies com frutos comestíveis*. Lisboa: IICT. 621p.
- IUCN. *International Union for Conservation of Nature*. Disponível em: <<http://www.iucn.org/#>>. Acesso em: 22.out.2009.
- GIULIETTI, A.M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M.J.G.; QUEIROZ, L.P. & SILVA, J.M.C. 2009. *Plantas raras do Brasil*. Belo Horizonte: Conservação Internacional. 496 p. il.
- GOVAERTS, R.; FRODIN D.G. & PENNINGTON, T.D. 2001. World checklist and bibliography of Sapotaceae. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
- HICKEY, M. & KING, C. 2000. *The Cambridge Illustrated Glossary of Botanical Terms*. Cambridge: Cambridge University Press. 220 p. il.
- IUCN Online. *International Union for Conservation of Nature*. Disponível em: <<http://www.iucn.org/#>>. Acesso em: 10.fev.2012.
- MONTEIRO, M.H.D.A.; NEVES, L.J. & ANDREATA, R.H.P. 2007. Taxonomia e anatomia das espécies de *Pouteria* Aublet (Sapotaceae) do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Pesquisas Botânica*, v.58, p.7-118.
- PALAZZO, F.M.A.; DIAS-NETO, A.O.; MONTEIRO, M.H.D & ANDREATA, R.H.P. 2010. Sinopse comentada de Sapotaceae no município de Rio das Ostras (RJ, Brasil). *Pesquisas Botânica*, v.61. 19 p.
- PENNINGTON, T.D. 1990. Sapotaceae. *Flora Neotropica*, Monograph 52:1-770
- PIO CORRÊA, M. 1974. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 3v. p.344
- RADFORD, A.E.; DICKINSON, W.C.; MASSEY, J.R. & BELL, C.R. 1998. *Vascular plant systematics*. Disponível em: <<http://www.ibiblio.org/botnet/test/6-10-3.html>>. Acesso em 22.abr.2010
- THIERS, B. [continuamente atualizado]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/> Acesso em 23.mai.2012

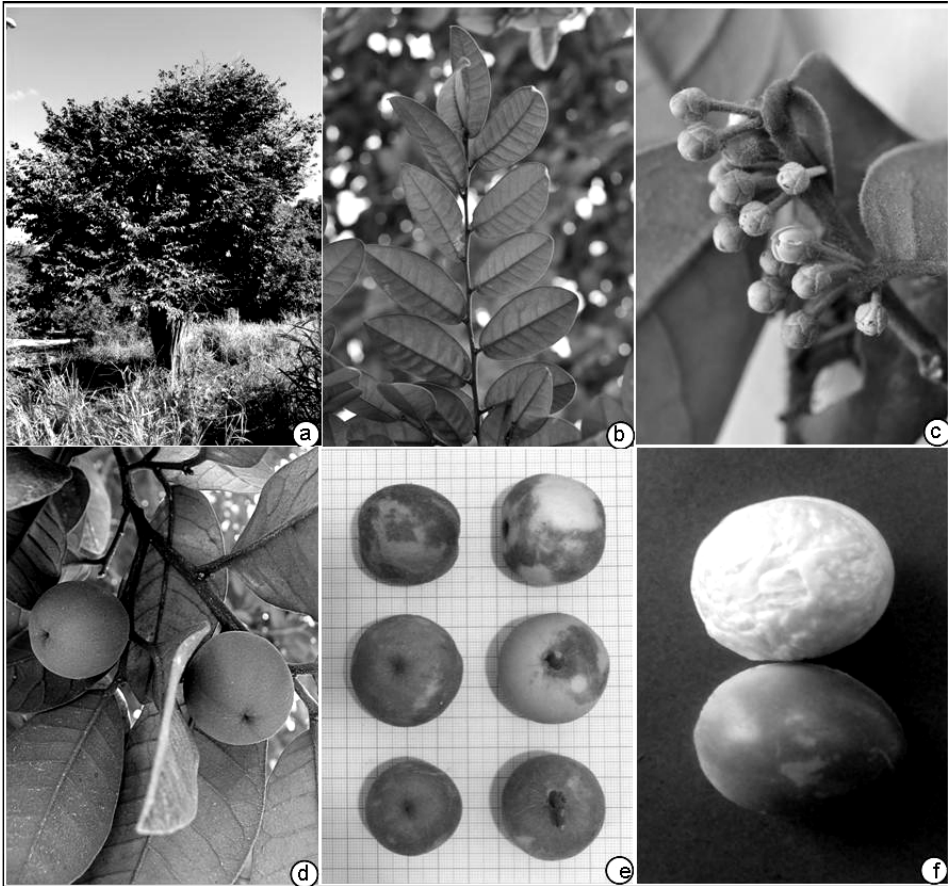


Figura 1 - *Chrysophyllum januariense* Eichl.; a- hábito; b -ramo foliar com destaque para a face abaxial; c- ramo com botões e flores; d- frutos; e- variação do indumento e coloração nos frutos; f- sementes

RESGATE E INOVAÇÃO NO USO DA BIODIVERSIDADE DOS CERRADOS

Josafá Carlos de Siqueira SJ¹

Abstract

The purpose of this paper is to show the importance in the recovering of traditional fruits species usages by people in the *cerrados* ecosystem. The paper shows also the fundamental importance of technology's innovation in commercialization and divulgation of the processed foods in Brazilian great urban centers. Fruits that were consumed only in their native regions in the past, are now appreciated not only in the whole Brazilian country, but internationally also. The value as a food of those tasty species is now beginning to be acknowledged, thanks to scientific research and advance in biotechnology

Key Words: fruit species, cerrados, recovery, innovation.

Resumo

O objetivo do autor é mostrar a importância do resgate dos usos de espécies frutíferas do ecossistema cerrados pelas populações tradicionais do interior do Brasil, e o papel fundamental da tecnologia da inovação no processo de comercialização e divulgação dos produtos alimentícios nos grandes centros urbanos do país. Espécies utilizadas regionalmente passam agora a incorporar os novos mercados de sabores em escala nacional e internacional. O potencial alimentício de muitas espécies nativas dos cerrados, outrora desconhecido pela grande maioria da população brasileira, começa a ser mais conhecido e comercializado, graças a pesquisas científicas e novos avanços na área da biotecnologia.

Palavras Chaves: espécies frutíferas, cerrados, resgate, inovação.

Introdução

O mundo globalizado é marcado tanto pela ética do resgate como pela inovação tecnológica. As riquezas e experiências locais correm o perigo de serem esquecidas pela hegemonia de hábitos e costumes globalizantes, exigindo assim um esforço ético de resgatar e manter vivos os valores, sejam aqueles existentes na própria natureza, como os que foram sendo construídos pelo ser humano na sua relação com o mundo a seu redor. O processo de resgate não consiste apenas em trazer para o presente aquilo que foi vivido e experimentado no passado, mas uma capacidade criativa e inovadora que agrega constantemente novos processos de usos e utilidades surpreendentes.

Um exemplo concreto consiste na relação existente entre o resgate no uso de plantas na alimentação humana e as novas tecnologias e demandas da sociedade atual. As riquezas disponíveis em nossos ecossistemas e o

¹ Professor e pesquisador do Departamento de Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio. Rua Marquês de São Vicente, 389, Gávea, Rio de Janeiro, RJ. CEP 22451-041. E-mail: josafa@puc-rio.br

crescimento das novas tecnologias constituem hoje um potencial extraordinário não só para gerar empregos e rendas, mas também para resgatar usos tradicionais, dentro de um horizonte empreendedor e inovador.

No caso particular do uso de espécies frutíferas dos cerrados, esta relação entre resgate de usos tradicionais e emprego de tecnologias inovadoras, pode ser observada e comprovada. Um ecossistema como o cerrado, que apesar de sofrer progressivamente a diminuição de sua cobertura vegetal no território brasileiro, ainda conserva um potencial frutífero com mais de 30 espécies (Siqueira, 1981) nativas, utilizadas como comestíveis desde os povos indígenas tradicionais até as sociedades modernas e urbanas. O que chama a atenção nos dias de hoje é o fato de que a utilização destas espécies, pelo emprego de novas biotecnologias, criatividade inovadora e marketing comercial, vem conseguindo não apenas resgatar e valorizar os usos tradicionais, mas agregar valores e ampliar o potencial alimentício desses recursos da biodiversidade dos cerrados.

No presente artigo analisaremos como algumas espécies frutíferas dos cerrados, embora conservando seus usos tradicionais, restritos e regionais, vêm ocupando um cenário promissor mais amplo, a partir da comercialização, industrialização e difusão criativa dos produtos, tanto no interior do país como nos grandes centros urbanos.

Dos usos restritos para as amplas criatividadees inovadoras.

As espécies que analisaremos nos mostram que no passado seus usos eram bastante restritos e, na maioria das vezes, relacionados apenas com territórios locais no interior do Brasil. Com o advento da biotecnologia e inovação, o crescimento de novas demandas alimentares, novas técnicas de cultivo e facilidades de acessos eletrônicos e de divulgação, estas espécies foram aos poucos passando de um modelo de utilização limitada e doméstica, para um uso mais amplo, agregando novos valores e adquirindo novos múltiplos. Assim, a criatividade inovadora, seja pelos órgãos de governo como a EMBRAPA, empresas privadas alimentícias ou Organizações não governamentais (ONGs) que trabalham com aproveitamento de recursos naturais, vêm conseguindo realizar ao mesmo tempo um sistema de resgate de usos locais, como também um enriquecimento e ampliação dos usos tradicionais, através do emprego de novas técnicas e métodos modernos que permitem nacionalizar e universalizar o grande potencial da biodiversidade vegetal brasileira.

Estes novos processos de usos revelam a necessidade de um melhor aproveitamento da riqueza proteica e vitamínica de muitos frutos que são, na maioria, desconhecidos pela população brasileira. Os estudos científicos nos mostram que nossa dieta alimentar é bastante limitada, não correspondendo ao grande potencial alimentício das espécies nativas de nossos ecossistemas. Felizmente a ciência e a inovação têm-nos ajudado a ampliar e divulgar os usos de muitas dessas espécies, colocando no hábito alimentar dos brasileiros a riqueza de nosso patrimônio genético.

Da informalidade do uso alimentar para a sofisticação gastronômica.

Trata-se aqui de analisar as espécies que no passado faziam parte dos hábitos informais de alimentação, sobretudo da população das zonas rurais e pequenas cidades interioranas do país. Com o crescimento do Brasil nos últimos anos, o emprego de novas tecnologias e o desejo de explorar novas matrizes gastronômicas, a utilização de espécies nativas começou a incorporar novas receitas e sabores, difundindo cada vez mais estas fontes alternativas de alimentação nos grandes centros urbanos.

O primeiro exemplo é a farinha do jatobá. Com uma espécie ocorrendo nas matas (*Hymenaea courbaril* L.) e outra nos cerrados (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. Ex Hayne), o conhecido jatobá era no passado um fruto apreciado apenas pelas crianças pobres das pequenas cidades do interior ou por moradores de periferia e zona rural, que aproveitavam os frutos caídos ao chão para quebrar a casca lenhosa e comer o indumento farináceo que envolve as sementes. Hoje, a farinha de jatobá, fonte de proteína e vitamina, é usada na culinária brasileira para a fabricação de bolachas, bolos, licor, sorvetes, picolés, mingau, rosquinha e pão integral (Silva *et al.*, 1994).

O segundo exemplo é o fruto de araticum (*Annona crassifolia* Mart.). No passado esses grandes frutos, semelhantes a pinhas, atas ou graviolas, eram apanhados das pequenas árvores dos cerrados pelas pessoas do interior e levados para amadurecer em casa. A sua polpa doce, amarelada e cheirosa, rica em vitaminas, era consumida informalmente de manhã ou após o almoço por adultos e crianças. Hoje, a polpa do araticum já pode ser encontrada nas grandes cidades, sendo utilizada na confecção de bolos, bolachas, cremes, sorvetes, geleias, doces e batidas (Silva *et al.*, 1994). O seu sabor forte e original certamente será mais bem explorado no futuro pela sofisticação gastronômica dos grandes chefes de restaurantes.

O terceiro exemplo conhecido é a cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.). Se no passado essa espécie do cerrado, que produz grande quantidade de frutos amarelados e adocicados quando maduros, era apreciada por crianças e moradores de pequenas cidades do interior do Brasil, hoje, a polpa de cagaita, riquíssima em vitamina C, consegue chegar até os grandes centros em forma de doces, geleias, licores, sorvetes e picolés. Os cuidados recomendados pelas antigas gerações em não ingerir grande quantidade de frutos maduros, pelo seu efeito laxativo quando fermentados ao sol, foi superado com as novas técnicas alimentícias que conseguem equilibrar os efeitos pelo processo de coleta e dosagem (Almeida *et al.*, 1998).

O quarto exemplo se refere a uma leguminosa, cuja árvore é denominada de baruzeiro (*Dypterix alata* Vog.). Embora ocorra apenas nos cerrados, esta espécie vem experimentando o fenômeno da passagem do uso restrito para os usos alimentares mais amplos. Se no passado o fruto drupáceo do baru servia apenas para a alimentação do gado no pasto, hoje a indústria local vem ampliando tais usos, surpreendendo até mesmo as pessoas do interior que conhecem a referida espécie. O valor calórico da polpa, o alto teor de carboidratos, a riqueza de potássio, cobre, ferro, cálcio, fósforo e manganês (Almeida *et al.*, 1998), vem possibilitando o uso dessa espécie na indústria de

alimentos e cosméticos. Hoje, as sementes do baru são empregadas para recheiar bombons, paçoquinhas, tira-gostos, risotos e licores (Silva *et al.*, 1994). Na região centro oeste o uso do fruto do baru é industrialmente comercializado como licor, tempero e outros produtos alimentícios.

Do uso tradicional para a escala industrial.

Usos bastante frequentes na tradição alimentar interiorana do país alcançam hoje escalas comerciais mais amplas pela inovação industrial de produtos alimentícios e novas técnicas de aproveitamento dos recursos naturais.

O exemplo mais emblemático que temos no Brasil diz respeito a duas espécies: o pequi, ocorrente em áreas de cerrados, e o buriti, encontrado em veredas e matas ciliares. Ambos são frutos tradicionalmente bastante consumidos em cidades do interior do Brasil, sobretudo em áreas geográficas circundadas pelos ecossistemas cerrados e veredas, tanto na região centro oeste como no norte e nordeste do país. A sabedoria interiorana nunca encontrou dificuldade em apreciar o sabor e administrar o perigo contido no pequi, pois a polpa mesocárpica do fruto, que envolve o endocarpo espinhoso, é amarela, gordurosa, saborosa e rica em lipídios, vitaminas e sais minerais. Tal polpa é muito apreciada pela população, que adquiriu o hábito em roer o caroço do fruto, apreciar o sabor distinto e não morder a parte espinhosa. No período de frutificação, sobretudo nos meses de novembro, dezembro e janeiro, o pequi é vendido em mercados, feiras livres e bancas de alimentos, sendo usado com arroz, frango, farinha e feijão, além de doces e licores (Siqueira, 1986). Hoje, com novas técnicas e ampliação do mercado alimentício, o pequi passa a fazer parte de culinárias sofisticadas em grandes restaurantes de centros urbanos. O creme de pequi é empregado em risotos, bolinhos de arroz ou mandioca, condimento de carne e confecção de sorvetes especiais. Já o buriti (*Mauritia flexuosa* Linn. f.), fruto dessa linda palmeira das veredas ou várgeas, mantém o uso tradicional da polpa para sorvetes, doces e paçoca no interior do Brasil. Recentemente, novos estudos revelaram o grande potencial do buriti tanto para alimentação como na indústria farmacêutica e de cosméticos. Pelas propriedades energéticas, o buriti é uma fruta tropical bastante promissora para o mercado, pois além do uso em mousses com sabores tropicais, poderá ser usado como tigelada, competindo com o açai. O óleo extraído dos frutos já é utilizado no mercado farmacêutico e na indústria de cosméticos, nacional e internacional. Souza (1982) mostrou os resultados de suas pesquisas com frutos de buriti, que indicam riqueza de lipídios, proteínas, açúcares, amido, cálcio, ferro fósforo etc.

Do potencial restrito para o potencial amplo e sustentável

Aqui trataremos das espécies frutíferas dos cerrados que apresentam um potencial de sustentabilidade alimentar mais amplo, embora seus usos ainda continuem restritos aos territórios locais ou regionais. O melhoramento genético, as novas biotecnologias de engenharia de alimentos, as inovações no processo de produção, conservação e transporte, são hoje estruturas que permitem uma ampliação de muitas espécies frutíferas dos cerrados, algumas

das quais desconhecidas pela maioria dos brasileiros. Só para exemplificar podemos citar o caso de espécies que regionalmente são usadas para licores, doces e picolés, como o murici (*Byrsonima* spp), a pêra-do-cerrado (*Eugenia klotzchiana* Berg.), a mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez), a mamacadela (*Brosimum gaudichaudii* Trec.), a gabirola (*Campomanesia* spp), o bacupari (*Salacia campestris* Peyr), entre outras. São frutas ricas em proteínas, vitaminas e sais minerais, importantes para diversificar a nossa fonte de alimentação. A nossa matriz alimentar é bastante reduzida e está muito longe de alcançar o potencial sustentável que temos nos biomas e ecossistemas brasileiros. No passado, a restrição de usos estava condicionada pela ausência de estruturas tecnológicas de suporte e falta de estudos biotecnológicos. Hoje estas questões estão superadas pelos avanços do país nestas áreas. As fábricas que utilizam as polpas de frutas como a mangaba, o murici, a mamacadela, o buriti, o pequi, a cagaita etc, para confeccionar sorvetes e picolés, vão aos poucos rompendo as fronteiras do centro oeste e do nordeste, atingindo as regiões sudeste e sul do país. O que era restrito ao comércio regional, hoje já se encontra em processo de difusão nacional, possibilitando aos brasileiros um conhecimento maior do potencial alimentício de nossa biodiversidade.

O que necessitamos hoje não é tanto de levantamentos e estudos botânicos, fitoquímicos e outros correlatos, pois já existe um acervo considerado de informações destas espécies de cerrados, acumulado em nossas bibliotecas. O que nos falta é uma ampliação dos estudos e pesquisas em biotecnologia, como também uma política de diversificação de nossas matrizes alimentares, com ênfase no potencial nativo ainda existente em nossos ecossistemas, sobretudo nos cerrados que sofrem continuamente um processo de redução de suas áreas biogeográficas no território brasileiro.

É louvável o crescente interesse do mercado interno e externo pela demanda de novos sabores e os esforços de instituições e pesquisadores em divulgar o potencial frutífero do Brasil (Lorenzi *et al.*, 2006). No entanto, é necessário também que estas pequenas iniciativas inovadoras que estão surgindo no interior do país, em comercializar esses novos sabores dos frutos dos cerrados, cheguem cada vez mais aos mercados dos grandes centros urbanos, onde o consumo é maior e o número de pessoas interessadas em novos sabores tropicais é certamente mais expressivo.

Como bem lembrou Gollner (2008), o grande aficionado caçador de frutas raras e nativas, as poucas espécies que dominam o comércio internacional é um horizonte muito pequeno se compararmos com o enorme potencial de frutas existentes em nosso planeta, sendo a maioria delas inacessíveis, ignoradas e desconhecidas pela população. Os avanços científicos e tecnológicos são hoje uma esperança de acesso e conhecimento daquilo que nos foi dado pela generosa abundância da natureza.

Referências Bibliográficas

ALMEIRA, S.P. de; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M, & RIBEIRO, J.F. *Cerrados: Espécies vegetais úteis*. EMBRAPA-CPAC, Brasília, DF, 1998.

GOLLNER, A.L. Os caçadores de frutas: Uma história de natureza, aventura, comércio e obsessão. Larousse, São Paulo, 2008.

LORENZI, H. et al. Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas. Plantarum, Nova Odessa, SP, 2006.

SILVA, A.S., SILVA, D.B., JUNQUEIRA, N.T.V., ANDRADE, L.R.M. de. Frutas nativas dos cerrados. EMBRAPA-CPAC, Brasília, DF, 1994.

SIQUEIRA, J.C. de. Utilização popular das plantas do cerrado. Loyola, São Paulo, 1981.

SOUZA, M.C.P. Maturação do buriti e avaliação sensorial do néctar. Fortaleza, CE, tese de mestrado, 1982.

ÁREAS PROTEGIDAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: O ESFORÇO PARA A CONSERVAÇÃO

Albano Backes¹

Aos profissionais, ambientalistas e admiradores comprometidos com a preservação do ambiente natural, que dedicaram suas vidas ou parte delas, a intermináveis caminhadas e pesquisas pelas nossas florestas, pelos campos, pelas áreas úmidas, pela vasta planície costeira, ou no silêncio dos laboratórios em volta às coleções de plantas, de animais, ou de microrganismos, procurando identificar a riqueza da biodiversidade, a grandeza das populações, entender a complexidade dos ecossistemas e dessa maneira compreender as razões básicas e justificar todo o esforço despendido pela causa da conservação e na busca de um desenvolvimento sustentável.

CUIDAR DA NATUREZA É CUIDAR DA VIDA

Abstract

The present work constitutes, in addition to a set of considerations relative to conservation's basic principles, a relation of the protected areas grouped according to the respective governing bodies, classified as federal, state, municipal or private domains, RPPN and *ex-situ* units. Under these governing entities the State preserves, today, 7.506,59 km² in Conservation Units which represents 2.67% of its total area. Not all of the related areas classified as Conservation Units fulfill the necessary conditions to comply to the requirements of the Conservation, as, for example, the area, hence many are far under the minimal necessary. Considered all together, the preserved areas are not sufficient to meet the real needs of conservation in the state. In general, the protected and declared as conservation areas have serious problems, especially of management, are largely undervalued by the general population and not infrequently are totally isolated among extensive degraded areas.

Keywords: conservation, conservation units, protected areas

Resumo

O presente trabalho constitui, além de um conjunto de considerações relativas aos princípios básicos de conservação, uma relação das áreas protegidas agrupadas de acordo com os respectivos órgãos gestores, classificando-as em áreas de domínio Federal, Estadual, Municipal, particular, RPPN e Unidades *ex-situ*. Sob a responsabilidade desses órgãos gestores o Estado preserva atualmente 7.506,59 km² em Unidades de Conservação, representando 2,67 % de sua superfície. Nem todas as áreas relacionadas e classificadas como Unidades preenchem as condições necessárias para atender as exigências da Conservação, como, por exemplo, o tamanho da área, pois muitas estão muito

¹ Rua Anita Garibaldi, 1091, apto. 901, Mont'Serrat, 90450-001 Porto Alegre, RS. Endereço para correspondência: albanors@yahoo.com.br

alguém do mínimo necessário. Em seu conjunto as áreas preservadas são insuficientes para atender as reais necessidades de conservação no Estado. De maneira geral, as áreas protegidas apresentam sérios problemas fundiários e, sobretudo de gestão, em grande parte são pouco valorizadas junto à população em geral e não raras vezes estão totalmente isoladas em meio a extensas regiões degradadas.

Palavras-chave: Conservação, Unidades de Conservação, Áreas Protegidas.

INTRODUÇÃO

“O Senhor Deus, tinha plantado ao princípio um paraíso, ou jardim delicioso, no qual pôs ao homem, que tinha formado. Tinha também o Senhor Deus feito nascer da terra todas as castas de árvores agradáveis à vista, e cujo fruto era gostoso ao paladar: e a árvore da vida no meio do paraíso... Desse lugar de delícias saía um rio, que regava o paraíso, e que dali se repartia em quatro braços.... Tomou, pois o Senhor Deus ao homem, e pô-lo no paraíso de delícias, para ele o hortar e guardar”

Gênesis 1, 8-11 e 15.

“O Universo caminhou 15 bilhões de anos para produzir o planeta TERRA que habitamos essa admirável obra que recebemos como herança para cuidar como jardineiros e preservar como guardiões fiéis”

Boff:2009.

O apogeu, o declínio e o desaparecimento de povos e civilizações estão estreitamente relacionados com o uso sustentável dos recursos naturais; no entanto, e de forma geral, sua continuidade está em função direta com a conservação desses mesmos recursos e a dependência cresce numa razão direta da densidade populacional do planeta (Strang 1966). Hoje, uma imensa multidão vive não só em precárias condições nutricionais básicas, mas também na falta de ar puro e saudável, de água garantidamente potável, de ambiente limpo, de enlevo, de silêncio, de beleza natural. É preciso oferecer qualidade de vida às populações, pois não há solução econômica, a menos que se resolva esse problema e uma das alternativas é o uso sustentável dos recursos naturais. A diversidade biológica representa riqueza incalculável, pois constitui imenso reservatório em grande parte inexplorado, de novos alimentos, de fármacos, de fibras, de alternativas energéticas e processos industriais, entre muitos outros recursos (Erickson 1992; Silva 2007). Portanto, precisamos pensar como preservá-las e aprender a usá-las como uma biblioteca da vida, onde estão as nossas comidas e os nossos remédios.

As leis mais antigas de proteção ao ambiente natural datam de 1599 (Dantas 2008). No entanto, a história mundial dos Parques Nacionais e áreas similares iniciou em 1872 com a criação do grande Parque Nacional de Yellowstone, localizado nos estados de Wyoming, Montana e Idaho, nos Estados Unidos da América do Norte, “como um local agradável para o enlevo e o benefício do povo” (Strang 1966). A ideia inicial nasceu em torno da fogueira de um acampamento, na noite de 19 de setembro de 1870, quando um grupo de entusiastas da natureza, que fazia o levantamento das belezas

naturais da região do Yellowstone, sob a direção do General Henry D. Washburn, decidiu criar o Parque com a finalidade “de conservar os cenários e os valores naturais e históricos, assim como a vida selvagem e prover a recreação de tal forma e por tais meios a deixá-los intactos para o bem-estar das gerações futuras” (Schenini *et al.* 2004). Foi inaugurado em 1^o de março de 1872, ocupa uma área de 8.980 km² e preserva um dos maiores ecossistemas de clima temperado ainda intato no planeta e declarado Patrimônio Mundial pela UNESCO.

Em 1873 foi criado, na atual Letônia, o primeiro Parque Nacional da Europa, o Parque Nacional de Gauja (90 mil/ha). O parque integra uma das regiões mais deslumbrantes do Báltico/ localizado no vale do rio Gauja apresenta extensas florestas (47%), lagos, áreas úmidas, castelos medievais, esculturas gigantes e o túmulo da “Rosa de Turaida” (Dantas 2008).

Um dos parques nacionais mais antigos da Europa é o **Parque Nacional Bialowieza**, criado em 1921 na Polônia. Foi criado inicialmente como Reserva Florestal e em 1932 passou a ser Parque Nacional. Em 1977 foi reconhecido pela UNESCO como Reserva da Biosfera e, em 1979, como Patrimônio Mundial.

O primeiro Parque Nacional da América do Sul foi criado pela Argentina, em 1922: Parque Nacional del Sur (1934) com 710 mil hectares, hoje denominado de Parque Nacional de Nahuel Huapi, na região de Bariloche. No mesmo ano também foi criado o Parque Nacional del Iguazu.

Segundo a União Mundial pela Conservação da Natureza (IUCN 2006), as áreas protegidas são uma contribuição vital no contexto dos recursos naturais e culturais do Planeta, cujas funções entremeiam desde a preservação de amostras representativas de regiões naturais e de sua diversidade biológica associada, até a manutenção da estabilidade ecológica de zonas que as circundam. No entanto, segundo Ceballos *et al.* (2007), “somente as reservas não conseguem proteger a biodiversidade, sobretudo os grandes mamíferos, pois só usar ‘hotspots’ para manter a biodiversidade do planeta é um enfoque limitado, já que deixa de fora muitas espécies. O foco em ‘hotspots’, que teve papel fundamental na seleção de locais para reservas biológicas, não leva em conta a conservação da diversidade a escalas locais ou regionais, que afeta o fornecimento de serviços ambientais”, e se deve mudar “a idéia de que os ‘hotspots’ são as únicas áreas relevantes para a conservação”; deve-se considerar “mais adequado usar métodos de otimização” para proteger o maior número possível de espécies maximizando sua representação em um número mínimo de áreas. Os autores sugerem incentivos financeiros para que áreas com utilização econômica também possam manter sua biodiversidade.

A noção de Parque Nacional e áreas afins não tem, nos diferentes países, o mesmo significado. Em muitos países supõe áreas relativamente extensas, que constituem basicamente santuários de vida selvagem e laboratórios naturais para o desenvolvimento de pesquisas de recursos naturais. Atividades de lazer e de turismo são totalmente proibidas ou permitidas somente em determinados locais e tempos, limitados. Em outros países, contrariamente, em paralelo a programas de conservação e de

pesquisa, nos parques são desenvolvidos extensos programas de educação ambiental, de lazer e de turismo, de forma ordenada e sustentável, sempre em áreas e com tempo restritos, possibilitando ao público o acesso aos locais de particular beleza cênica. Os programas visam conciliar a salvaguarda dos recursos naturais paralelamente com o uso sustentável dos mesmos. Em muitos países, programas sérios com enfoque de conservação, atraem um fluxo contínuo de milhões de visitantes ao longo do ano e, sem praticar nenhuma forma de exploração direta dos recursos naturais inseridos no Parque, o retorno financeiro é maior do que se todos os recursos fossem extraídos diretamente. É uma questão de ganhos em curto prazo versus ganhos em longo prazo; a longo prazo os valores dos recursos da biodiversidade, da genética e dos ecossistemas são muito maiores e praticamente inesgotáveis (Strang 1966; Morsello 2001; Silva 2007; Barros *et al.* 2004). Na Conferência celebrada sob a responsabilidade da IUCN, em 1969, em Nova Delhi, o conceito de Parque Nacional foi unificado.

Hoje o mundo preserva, de uma forma ou outra, 9.869 unidades de conservação em 149 países, totalizando aproximadamente 931.787.369 milhões de hectares de ecossistemas continentais e marinhos, representando aproximadamente 1,5% da superfície total e 5,1% dos territórios dos países (Schenini *et al.* 2004; IUCN 2010). Segundo Erickson (1992), no mundo todo, as áreas naturais protegidas triplicaram entre 1972 e 1990, passando de 1,6 a 4,8% da área terrestre total. Mas, segundo Biological Conservation (2009), para preservar sobretudo os grandes vertebrados (+ de 3 kg), seriam necessários 11% da superfície seca dos continentes, excluindo as áreas permanentemente cobertas por gelo, isto é, o correspondente a 17 milhões de km². “*Num mundo dominado por humanos, o tamanho grande parece ser uma desvantagem muito maior do que imaginávamos, e maior é a necessidade de proteger a diversidade dos grandes mamíferos*”. Pelo Tratado do uso da Biodiversidade, assinado em Nagoya, Japão, em 18 de outubro de 2010, foram estabelecidas novas metas visando à preservação e ao uso da diversidade biológica no mundo. O Tratado estabelece que os países são soberanos com relação a sua biodiversidade e recursos genéticos, incluindo plantas, animais e microrganismos. Os recursos advindos da biodiversidade devem ser repartidos com os países detentores da mesma. Segundo estabelece o mencionado Tratado, até 2020 10% das áreas marinhas e costeiras e 17% das áreas terrestres devem ser convertidas em regiões protegidas (Costa 2004; Mito 2010).

Nesse contexto, as florestas tropicais e sistemas associados da região neotropical representam 7% da superfície do Planeta, mas, segundo Erickson (1992), abrigam 51% das espécies de plantas tropicais. O território brasileiro, predominantemente tropical, concentra em seus diversificados biomas a maior biodiversidade do planeta, isto é, o País é detentor de 15 a 20% do número total de espécies e apresenta também a maior diversidade intraespecífica e de ecossistemas.

O planejamento, com o conseqüente zoneamento ambiental, constitui a alternativa segura para o desenvolvimento sustentável, pois a manutenção dos

recursos naturais e a sobrevivência das populações são cada vez mais dependentes do uso racional dos recursos hoje disponíveis. O desconhecimento e, sobretudo, o uso de estratégias inadequadas foram as principais causas da degradação do solo, das águas, dos ecossistemas locais e regionais (Brown 1991; Pádua 1992). As Nações Unidas criaram em 1997 o Programa Global de Espécies Invasoras, visando estabelecer um plano de ação e de diretrizes para contornar os graves problemas resultantes das contaminações biológicas que se generalizaram por toda parte.

Hoje, novas formas de agressão, muitas delas invisíveis em si, mas altamente nocivas em suas consequências, estão ameaçando os ecossistemas selvagens em função das mudanças ambientais globais que incluem, entre outras, a perda e a desagregação dos habitats, o uso insustentável dos recursos, a invasão de espécies exóticas, a poluição e mudanças climáticas com a consequente alteração no padrão de distribuição de chuva (www.nature.com 2007). Segundo uma visão sistêmica, os problemas estão em toda parte, sobretudo, quando se considera a interação entre terra, atmosfera, água, gelo, vida animal, sociedades humanas, tecnologias e economias. Hoje, 50% da superfície do Planeta estão comprometidos de forma direta pelo homem; nos oceanos, a exploração predatória já atinge 75% das espécies comercialmente aproveitáveis e a atmosfera apresenta uma variabilidade que foge aos padrões naturais dos últimos 650 mil anos (Noone 2007). Segundo a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da IUCN (2006), a perda, a fragmentação e a degradação dos habitats são as maiores ameaças aos sistemas de vida selvagem. Estas ameaças comprometem o estado de conservação de 86% das aves e dos mamíferos e 88% dos anfíbios. A exploração não sustentável dos recursos constitui a maior ameaça aos mamíferos, às aves e aos anfíbios, afetando 33%, 50% e 29% do estado de conservação dos três grupos, respectivamente, e constitui a maior ameaça às espécies marinhas. As invasões por espécies exóticas têm sido a causa de extinção principalmente em ilhas oceânicas, afetando, sobretudo as aves (67% das aves têm seu estado de conservação ameaçado). A progressiva fragmentação dos ecossistemas continentais e a invasão por espécies exóticas alteram as interações biológicas dentro dos ecossistemas, a competição nos diferentes níveis tróficos, a interação com os herbívoros, frugívoros, insetívoros, polinizadores, patógenos, mutualismo e causam impactos genéticos, sobretudo pelas hibridações que podem causar. As espécies exóticas alteram as características naturais e o funcionamento de processos ecológicos, incorrendo em quebra de resiliência de ecossistemas naturais, na redução de populações de espécies nativas e na perda efetiva de biodiversidade (Guimarães 2005; Instituto Hórus 2007; Siqueira 2010). A invasão por espécies exóticas está tomando proporções cada vez mais preocupantes e muitas unidades de conservação estão cada vez mais expostas à ação predatória das mesmas. Em várias unidades a situação atingiu níveis incontroláveis; uma portaria do IBAMA autorizou, em 2010, pesquisas para usar até três tipos de agrotóxicos para combater espécies exóticas invasoras de florestas nativas, pois, segundo pesquisadores do Instituto Hórus,

os herbicidas são uma alternativa mais barata, eficiente e com menor impacto ambiental do que deixar as espécies se propagarem (Cancian 2011).

Os impactos causados pela intensificação do efeito estufa e o aumento da incidência do ozônio gerando o aquecimento mais acelerado do planeta e a consequente alteração do regime e intensidade de chuvas, determinam consequências de proporções imprevisíveis sobre a biodiversidade e impõem um re-ordenamento, em curto prazo, aos sistemas biológicos, pois alteram significativamente, num período muito curto, as condições ambientais e impõem novos arranjos à biota regional, nem sempre possíveis em tempo real (Hansen 2005). Segundo Erickson (1992), o aquecimento global constitui a maior ameaça à biodiversidade e a poluição é causa de mortalidade de muitas espécies ou constitui um fator sub-letal afetando a fertilidade das mesmas. Além do mais, determina a degradação de ambientes e reduz a oferta de alimento. A poluição afeta 12% das espécies de aves e 29% das espécies de anfíbios. A dizimação de mais de 70 espécies de anfíbios da América Tropical, por um fungo que se beneficia de altas temperaturas é um exemplo concreto para entender como o aquecimento global do planeta vai alterar a vida. Segundo os estudiosos “os fatos comprovados são assustadores não só porque traçam uma relação clara entre aquecimento e extinção, mas também por mostrar que as consequências do fenômeno podem se revelar, na prática, imprevisíveis” (*www.nature.com* 2006). Segundo Brandão (2006), o fungo já atinge populações de anfíbios da Mata Atlântica de Minas Gerais e, segundo Chris (2006), “é um trabalho muito importante, pois liga pela primeira vez a extinção de um grupo inteiro de espécies ao aquecimento”.

Muitas espécies têm alterações em seu ciclo reprodutivo ou reproduzem-se em regiões que antes não lhes eram favoráveis. *Araucaria columnaris* Hook, originária da Nova Caledônia e ilhas próximas, mas cultivada frequentemente em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, produzia estróbilos de pólen e de sementes, quando cultivada na região litorânea, numa dependência direta da influência oceânica, como já era conhecido, há mais tempo, para sua área de origem (Florin 1967; Dallimore & Jackson 1974; Reitz *et al.* 1983). Segundo levantamentos feitos, espécimes cultivados no Rio Grande do Sul começaram a produzir estróbilos a partir de 2003 em locais distantes da planície costeira, inicialmente em regiões de baixa altitude. Em 2006 o processo já podia ser observado em exemplares a 400 m de altitude. Todos os espécimes produzem estróbilos, tanto de pólen como de sementes, em ramos situados em alturas diferentes na mesma árvore, sendo que os estróbilos de pólen localizam-se em ramos mais abaixo dos que produzem estróbilos de sementes. A formação dos estróbilos e o amadurecimento do pólen são de ciclo anual, enquanto a formação dos estróbilos e o amadurecimento das sementes são de ciclo bianual. A dispersão do pólen ocorre durante os meses de outubro e novembro e a dispersão das sementes ocorre durante os meses de janeiro a março. Segundo os autores mencionados, esta espécie reproduz-se apenas em ambientes com forte influência oceânica, indicando que no presente houve um aumento dessa influência por muitos quilômetros continente adentro, influência essa

determinada, talvez, por mudanças nas correntes oceânicas, dinâmica dos ventos, diferenças maiores entre o aquecimento continental e a superfície do oceano (Backes 2006 – pesquisa em andamento). Segundo Bencke (2006), as mudanças climáticas afetam a dinâmica de distribuição geográfica, alteram os ciclos biológicos, as cadeias tróficas e aumentam a incidência de doenças infecciosas de populações de aves.

Segundo estudos realizados com 171 espécies de plantas, o aquecimento global afetou significativamente a distribuição geográfica das mesmas, fazendo que migrassem durante a década de 1995 e 2005, em média 29,4 metros para maiores altitudes. Processos migratórios semelhantes provavelmente estão ocorrendo em função da latitude (Bonalume Neto 2008). Considerando a distribuição de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, na região sul do Brasil, espécie fortemente dependente de condições climáticas, o aumento das temperaturas médias permite o avanço para regiões mais elevadas de espécies tropicais, antes limitadas, aumentando sua competitividade e confinando mais ainda a conífera em seus atuais refúgios (Bonalume Neto 2008; Backes 2009).

O somatório desse conjunto de fatores traz consequências de proporções imprevisíveis sobre a biodiversidade e impõe um re-ordenamento, em curto prazo, aos sistemas biológicos, pois altera significativamente num período muito curto, as condições ambientais e impõe novos arranjos à biota regional, nem sempre possível em tempo real. Segundo os estudiosos “os fatos comprovados são assustadores não só porque traçam uma relação clara entre aquecimento e extinção, mas também por mostrar que as consequências do fenômeno se revelam na prática, imprevisíveis” (Hansen, 2005; Coutinho 2005; Grysinski 2005; Zhang 2007; Souza 22008; Keesing *et al.* 2010).

Nestes novos cenários, o grande questionamento que, por enquanto, fica sem resposta é: qual será a função das unidades de conservação, pois todas estarão igualmente expostas aos impactos globais gerados pelas novas formas de agressão, e que garantias constituem para a continuidade das espécies, das populações e dos sistemas que abrigam.

No entanto, e por ora, as áreas preservadas constituem, por princípio, uma garantia para a continuidade de espécies, de populações e de sistemas (Costa 2004). Para que isto seja possível, a escolha, assim como a delimitação das áreas, deve estar baseada em critérios técnicos e científicos cuidadosamente definidos. Ainda que determinados ambientes, mesmo pequenos, consigam atender às necessidades ecológicas de diferentes espécies, outras necessitam extensas áreas para satisfazer suas exigências. Segundo Ferraz *et al.* 2007, não é possível preservar muitas espécies em sobras de habitats, em sítios de poucos hectares, não respeitando as exigências de área mínima que as espécies necessitam. Por isso, áreas muito pequenas e, sobretudo quando isoladas, nem sempre atendem aos objetivos pelos quais foram criadas, pois não conseguem manter as espécies aí existentes, que foram conservadas apenas pelo fato de as mesmas não estarem totalmente insularizadas. No entanto, com a progressiva degradação das áreas de entorno, haverá um declínio considerável do número de espécies,

pois o número delas deve estar em equilíbrio com o tamanho da área; caso contrário o risco de perda de espécies é diretamente proporcional com o desequilíbrio entre o tamanho da área e o número de espécies a ser preservado. A falta de uma relação de equilíbrio entre o tamanho das áreas e as exigências das diferentes espécies pode converter-se num problema de escala exponencial. Estudos realizados mostram que para diminuir dez vezes a velocidade de perdas é preciso aumentar cem vezes a área (Ferraz 1992). No entanto, mesmo áreas pequenas, mas com alta conectividade com áreas similares, e o mais possível, equidistantes entre si, podem assumir grande importância num sistema de conservação. Apesar de ser um eficiente instrumento de conservação, as áreas protegidas ressentem-se da tendência mundial de se transformarem em ilhas de ecossistemas conservados num oceano de degradação. Segundo informações de ICMBio (2012), devido à degradação dos ambientes em geral e principalmente aos impactos causados por obras em áreas de elevada biodiversidade, o Brasil tem pelo menos 250 novas espécies ameaçadas de extinção.

As primeiras iniciativas documentadas que visaram à preservação no mundo ocorreram em 1872, há 140 anos. No Brasil a primeira iniciativa ocorreu em 1876, como sugestão do Engenheiro André Rebouças, propondo a criação do Parque Nacional de Guaíra, incluindo a região de Sete Quedas e de Iguaçu (Rebouças 1898) e um segundo Parque Nacional numa área na Ilha do Bananal. As duas propostas não tiveram sucesso (Pádua 2004). Em decorrência da publicação do Mapa Florestal do Brasil e pelo Decreto nº 8.843 de 26 de julho de 1911, uma terceira iniciativa, igualmente sem sucesso, visava implantar uma Reserva Florestal no Estado do Acre com uma extensão de 2,5 milhões de hectares (Campos 1912). Transcorreram ainda muitos anos antes que iniciativas concretas fossem tomadas e as mesmas tivessem algum sucesso. A primeira iniciativa efetiva foi a criação do Parque Nacional do Itatiaia, em 1937, com base no Código Florestal de 1934 (Decreto Lei 23.793 de 23 de janeiro de 1934) (Rylands & Brandon 2005). Mas, até hoje, mais de 70 anos de sua criação, o Parque ainda enfrenta problemas, sobretudo de ordem fundiária. Segundo Pádua & Coimbra Filho (1979), as primeiras unidades foram criadas sem nenhum critério técnico ou científico, mas geralmente em função de atributos cênicos, fenômenos geológicos ou oportunismos políticos. Avanços importantes ocorreram somente a partir de 1972, em decorrência da primeira conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente, em Estocolmo; com a criação, pelo governo federal, da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA); em 1992, do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a aprovação da Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal 1979, 1982, Ministério do Meio Ambiente/SBF 2000; Rylands & Brandon 2005). Em 1977 foi criado, pela Secretaria Especial do Meio Ambiente, vinculada ao Ministério do Interior, o Programa Nacional de Estações Ecológicas “com o objetivo de preservar ambientes naturais, representativos dos nossos ecossistemas, destinados a servir como infra-estrutura às Universidades para a promoção de estudos ecológicos comparativos entre a situação encontrada

nessas áreas protegidas e as áreas vizinhas ocupadas pelo homem” (Ministério do Interior – SEMA 1977).

Segundo Costa (1998), em dezembro de 1997, 329 Reservas e Parques Federais e Estaduais ocupavam 21.410.635 hectares, equivalendo 2,5% do território nacional. Desse total, 60 Reservas (5.851.764 ha) e 36 Parques (9.827.211 ha) estão sob os cuidados do IBAMA e hoje do ICMBio ou de outra instituição Federal, enquanto 122 reservas (697.255 ha) e 111 parques (5.034.405 ha) são Estaduais.

Sob a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o Brasil preserva atualmente 65,4 milhões de hectares, equivalendo 8,12% do território nacional, aproximadamente. Desse total 42,45% são Unidades de Proteção Integral e 57,45% são de Uso Sustentável. Ao todo são 285 Unidades, sendo 121 da primeira categoria e 164 da segunda. As Unidades de Proteção Integral compreendem 32 Estações Ecológicas, 62 Parques Nacionais, 03 Refúgios de Vida Silvestre e 29 Reservas Biológicas. As Unidades de Uso Sustentável compreendem 30 Áreas de Proteção Ambiental, 73 Florestas Nacionais, 48 Reservas Extrativistas, 17 Áreas de Relevante Interesse Ecológico e 01 Reserva de Desenvolvimento Sustentável. Das 285 Unidades, 45,49% estão localizadas na região Amazônica, 28,68% na Floresta Atlântica, 6,96% na Caatinga, 13,52% no Cerrado, 0,81% no Pantanal, 1,23% na região dos Campos Sulinos e 3,27% na região Costeira. Existem também 429 Reservas Particulares do Patrimônio Natural e as Reservas da Biosfera. A Região Sul é a que apresenta menor extensão de ecossistemas nativos protegidos em Unidades de Conservação.

No Estado do Rio Grande do Sul as primeiras unidades foram implantadas pelo Governo Federal, através do antigo Instituto Nacional do Pinho que, nos anos de 1945 e 1946, criou as, hoje, denominadas Florestas Nacionais, em áreas da Floresta Ombrófila Mista. Em 1959 foram criados o Parque Nacional de Aparados da Serra e o Horto Botânico Irmão Teodoro Luís; no período de 1981 a 1992 foram criadas sete Unidades de Conservação no Estado. Sob a responsabilidade do Governo Estadual as primeiras unidades foram criadas no decorrer dos anos de 1947 e 1949. Na década de 1970 foram criadas seis unidades, na década de 1980 três e na de 1990 quatro. Portanto as primeiras unidades foram criadas há mais de 65 anos, mas a grande maioria (75%) foi criada a menos de quarenta anos. As primeiras foram criadas em pleno ciclo madeireiro (1915 a 1960) e num período anterior ao ciclo da agricultura extensiva (1960 até hoje). Mais de 80% das unidades foram criadas no período pós-madeireiro e em pleno ciclo da agricultura extensiva, portanto quando grande parte dos ecossistemas originais já tinha sido destruída ou tinha sido seriamente alterada pela extração seletiva de madeira, pelo pastoreio extensivo, o uso extensivo do fogo (queima periódica dos campos e incêndios florestais), ou tinha sido reduzida a um grande número de fragmentos (Reitz *et al.* 1983); e pela introdução, sem o mínimo controle, de espécies exóticas (Tabela 1),

O Estado do Rio Grande do Sul preserva hoje, de uma forma ou outra, 750.262,29 ha, isto é, 2, 67% da área total do Estado. Desse total 4.197,29

km², equivalendo a 55,89%, correspondem às Unidades de Conservação sob a responsabilidade do Governo Federal; 2.791,47 km², isto é, 37,18% correspondem às Unidades sob a responsabilidade do Governo Estadual; 422,17 km², equivalendo 5,62% são da responsabilidade de Prefeituras Municipais; 55,66 km², isto é, 0,74% são da responsabilidade de entidades jurídicas, como empresas, instituições e pessoas físicas; 40,44 km², isto é, 0,54% são RPPN; e 1,58 km², equivalendo <0,03% são unidades de Conservação *ex situ* (IBGE 2007, 2009) (Tabela 2).

Durante os últimos 60 anos houve, sem dúvida, esforços muito grandes, tanto de pessoas individualmente, da sociedade civil, assim como de órgãos públicos, tentando preservar tanto a biodiversidade como os ambientes que a abrigam. Segundo Gullar (2003), a luta pela preservação da flora e da fauna brasileiras, nas últimas décadas, tem sido constante e árdua, mas nem sempre vitoriosa. Em consequência, para um número considerável de espécies e de ecossistemas, todas essas iniciativas chegaram tarde demais e por isso são longas as listas vermelhas das espécies, tanto da flora como da fauna, hoje extintas ou com seu estado de conservação comprometido, listas que, apesar de tudo, ainda continuam crescendo. Se, de um lado é altamente lastimável a perda de espécies, é igualmente comprometedor a perda da potencialidade genética de numerosas espécies que ainda subsistem, mas que sofrem uma contínua degradação pela impossibilidade de manter maior intercâmbio gênico, pela redução do tamanho das populações, agravado, muitas vezes, pelo isolamento geográfico dos indivíduos. Estudos realizados revelam um quadro altamente preocupante devido à extração dos espécimes mais bem dotados e à fragmentação dos ecossistemas originais, em um sem número de minúsculos remanescentes, muitos deles totalmente isolados uns em relação aos outros, originando um desconectado sistema insular (Sandlund *et al.* 1992; Mauhs & Backes 2002; Schäffer & Prochnow 2002). O tamanho reduzido de muitas populações constitui uma ameaça muito séria para a conservação das espécies terrícolas, especialmente para as espécies de baixa densidade populacional (Dinerstein *et al.* 1995; Berger 1990; Newmark 1991; Wilcove *et al.* 1986). Segundo Ferraz *et al.* (2007) fragmentos inferiores a 100 km² não são adequados para manter populações viáveis da maioria dos grandes vertebrados; assim como populações de aves e espécies vegetais arbóreas ficam em geral comprometidas. A fragmentação, a degradação ou a destruição de habitats e a consequente ampliação do espaço humano e de suas atividades, constituem, sem dúvida, ações altamente negativas em relação à biodiversidade, e são as principais causas da degradação da mesma. A degradação causada por atividades humanas, como a extração seletiva de madeiras, a exposição a pesticidas, a organismos geneticamente modificados, a incêndios e ao pastoreio, pode produzir fortes impactos a médio e longo prazo sobre a viabilidade dos ecossistemas. A degradação dos habitats é muitas vezes gradual e quase imperceptível, pois os efeitos ecológicos são muitas vezes pouco evidentes e podem ocorrer em escalas de tempo que variam de semanas a centenas de anos. A destruição de ecossistemas, em quase sua totalidade, determinou, como tudo parece indicar, consequências

avassaladoras de degradação da biodiversidade e muitas espécies assim extintas, jamais constarão das listas vermelhas porque nem sequer houve tempo para que as mesmas fossem conhecidas pelo homem; estudos mais consistentes em número e qualidade tiveram maior incremento somente nos últimos 40 anos, em decorrência da implantação e da qualificação de cursos de graduação e de pós-graduação em ciências biológicas, ecologia e ciências afins e o estabelecimento de parcerias entre pesquisadores e instituições nacionais e ou estrangeiras. Quando da implantação da maior parte das Unidades de Conservação, grande parte dos ecossistemas originais do Rio Grande do Sul já tinha sido destruída ou alterada em decorrência de ações antrópicas, muitas delas fortemente impactantes (Tabela 1). Segundo estudos recentes a previsão é de que nos próximos 25 anos, se continuar a atual marcha de modificação de ecossistemas, o mundo perderá entre 2 a 7% das espécies, o que representa uma perda mínima de 20 a 75 espécies por dia (Erickson 1992).

A intensidade das agressões aos sistemas naturais é progressiva em função do tempo e do aumento da agressividade dos impactos causados pelo homem. No passado mais distante os ecossistemas estavam sujeitos unicamente à interação com os agentes reguladores naturais, os quais permitiam ora maior expansão, ora impunham restrições mais ou menos acentuadas (Erickson 1992). A menos de dois mil anos os povos primitivos que habitavam o Estado do Rio Grande do Sul, ainda que vivessem mais integrados com a vida selvagem, já começaram a impor ações mais agressivas aos sistemas. Era o desmatamento, o fogo, a caça, a exploração dos mais variados recursos, a agricultura, a ocupação crescente dos espaços. Segundo Schmitz (1991), "ao tempo da colonização européia, nos séculos XVI e XVII, todas as áreas de mata subtropical ao longo da costa, na borda do planalto, na serra do Sudeste e ao longo dos rios, estavam ocupadas pelos agricultores guaranis. Já não havia possibilidade de novas expansões e a população deveria se defrontar com um sério impasse, provavelmente não consciente, mas registrado pelos missionários espanhóis, que escreveram não existir nas matas um só lugar de terra suficientemente conservado para organizar uma missão" (Schmitz 1991, 1999/2000; Schmitz & Basile-Becker 1991). Nos últimos quinhentos anos as agressões cresceram num ritmo exponencial e com intensidade quase totalmente incontrolável. Ao somatório das ações de períodos anteriores deve ser acrescida a ocupação de extensas paisagens por aglomerados urbanos, incêndios periódicos incontroláveis, construções de rodovias e de gigantescas obras causadoras de inundações geralmente em áreas com condições ambientais muito diversificadas e específicas, ricas em biodiversidade; conversão de corpos-de-água lóticos em lênticos, drenagem de áreas úmidas, conversão de sistemas herbáceos abertos em bosques fechados, com a introdução de espécies exóticas, muitas delas sem nenhuma identidade com os sistemas originais, porém totalmente estranhas aos mesmos, de dominância quase absoluta e restritiva às espécies da biota local; outras vezes é a aração de extensões intermináveis de terras eliminando totalmente as espécies selvagens. Cada fator desses, mesmo isoladamente

determina impactos muitas vezes de gravidade imprevisível, mas o somatório dos mesmos constitui uma catástrofe para a biodiversidade, pois determina a degradação ou mesmo a destruição total de espécies e de ecossistemas locais e regionais. O somatório dessas ações fez com que atualmente o Rio Grande do Sul, juntamente com os demais Estados da Região Sul, seja uma das regiões mais devastadas do país, com o menor número de Unidades de Conservação e muitas delas sem área mínima necessária para garantir a continuidade das espécies que abrigam, enquanto outras constituem ilhas parcial ou totalmente isoladas em meio a um oceano de degradação.

Paralelamente a todas essas formas de agressão, a introdução de espécies exóticas, sem a mínima responsabilidade de controle em face às condições ambientais e à biota regional, determinou a dispersão totalmente incontrolada de muitas espécies, dando início a um processo de invasões biológicas sem precedentes. São espécies agrícolas, florestais e, sobretudo, ornamentais que hoje competem com as espécies locais. Em consequência da extinção das florestas nativas do Estado do Rio Grande do Sul e o esgotamento das fontes de madeira, foram criados, através das leis nº 5.106 e nº 1.376 de 1966, os incentivos fiscais visando à expansão da atividade florestal, com o intuito de estimular o plantio de árvores, principalmente de diferentes espécies exóticas de pinheiros e de eucaliptos. Os incentivos determinaram a rápida expansão dos plantios em diferentes regiões do Estado, determinando uma acentuada homogeneização da paisagem sul-rio-grandense com a consequente eliminação parcial ou total da cobertura vegetal e da fauna silvestre, originais. Além do mais, muitos fragmentos remanescentes dos ecossistemas primitivos foram seriamente alterados em suas características originais devido à dispersão das espécies exóticas cultivadas na região, provocando a redução da sua diversidade natural, da riqueza de espécies e da sua funcionalidade tornando-se sistemas biologicamente debilitados e altamente susceptíveis a novas invasões. Dessa maneira extensas áreas em regeneração natural, inúmeros remanescentes dos primitivos ecossistemas e diferentes unidades de conservação estão, hoje, parcial ou totalmente descaracterizadas em sua composição e estrutura quanto à flora e à fauna originais; os processos responsáveis por sua dinâmica foram grandemente alterados. Isto é facilmente constatado, em larga escala, em grande parte dos remanescentes florestais na região do Alto Uruguai, na bacia do Rio das Antas, onde a presença, principalmente, de *Hovenia dulcis* Thumb, descaracterizou, em grande parte, os fragmentos aí existentes; se considerarmos tão somente as alterações mais facilmente visíveis e sem considerar as alterações da composição e da dinâmica da fauna. Os ecossistemas costeiros e dos campos-de-cima da serra foram, em grande parte, invadidos por diferentes espécies de pinheiros (*Pinus* sp.), enquanto os campos-da-campanha sofreram invasões principalmente por diferentes espécies de eucaliptos (*Eucalyptus* sp.).

Tudo isso levou à extinção de um número considerável de espécies, comprometeu em níveis variados o estado de conservação de um número muito maior de outras e levou ao limiar de extinção a maior parte dos ecossistemas originalmente existentes no Estado (Garcia 1986). A crescente

extinção de espécies, a introdução de espécies exóticas e as invasões biológicas descontroladas levaram os estudiosos e ambientalistas a prever que as florestas tropicais e os sistemas associados serão extintos no decorrer do século XXI e com eles será eliminado um número incalculável de espécies (Erickson 1992). O grande questionamento que, por enquanto, fica sem resposta, é até que ponto as unidades de conservação, por mais distantes que estejam dos grandes centros poluidores, constituem uma garantia de continuidade para as espécies, para as populações e os sistemas que as abrigam.

O desaparecimento quase total dos biomas originalmente existentes no Estado do Rio Grande do Sul, a disponibilidade de áreas para desenvolver programas ou projetos de pesquisa, de educação ambiental, de lazer junto à natureza selvagem, ficou restrita, em sua quase totalidade, às áreas protegidas, que são Parques Nacionais, Estações Ecológicas ou outras categorias de Unidades de Conservação. Como já previa Cahalane (1947, 1962): “chegará o dia em que os Parques Nacionais e áreas similares serão as únicas onde as pessoas encontrarão solidão e onde terão a possibilidade de usufruir e sentir-se inspiradas por uma paisagem autêntica”.

Por isso, e por múltiplas outras razões, essas áreas são hoje quase as únicas em que tais programas podem ser desenvolvidos com algum sucesso. Mas de maneira geral há uma carência muito grande de informações em relação ao potencial de cada área. Segundo Sick (1997) parece que as Unidades de Conservação do Brasil são terras de ninguém, onde tudo acontece, desde o fogo, a caça, a extração de madeira, de pedras, a pesca predatória, a construção de rodovias, de hidrelétricas, de linhas de transmissão, etc.; muitas não atendem as funções para as quais foram criadas. Segundo Araujo & Botelho-Pinto (2004), uma cadeia complexa de fatores contribui para a gestão precária das Unidades de Conservação do Brasil. Estes fatores perpassam pelo contexto cultural brasileiro, pelo modelo de gestão dos serviços públicos e pelo modelo de gestão de administração dos órgãos gestores. Houve, muitas vezes, uma preocupação por parte dos responsáveis de, por assim dizer, esconder essas áreas do grande público e mesmo do público especializado, como os cursos de pós-graduação, institutos de pesquisa, centros de educação ambiental etc., talvez para não tornar de conhecimento público os graves problemas de gestão, legais, fundiários, de infraestrutura, de acessibilidade, muitos sem solução até hoje. No entanto, em sua grande maioria essas áreas são ou deveriam ser de direito público e só vão poder cumprir suas funções primordiais quando as suas potencialidades forem colocadas à disposição da sociedade de forma organizada e disciplinada. Tudo isso exige administrações atuantes, funcionalidade à base de infraestrutura adequada, de acessibilidade e de capacidade instalada para atender ao público em geral. Por falta de informações e por falta de cumprimento de suas finalidades, para muitas pessoas, essas áreas são totalmente inúteis e seriam mais bem aproveitadas como pastagens para gado, cultivos de espécies de ciclo curto, plantios de pinheiros exóticos, de eucaliptos ou qualquer atividade com retorno econômico imediato. O público em geral,

nem sequer sabe da existência de muitas dessas áreas e muito menos sabe de alguma utilidade ou importância que as mesmas poderiam ter.

O presente trabalho pretende ampliar o quadro de informações ao público especializado, como professores, alunos, pesquisadores, educadores e ao grande público, isto é, à sociedade, da existência dessas áreas, das suas potencialidades e colaborar para que as mesmas cumpram suas finalidades e justifiquem os recursos que lhes foram destinados pelo País. Planos de manejo criteriosamente elaborados e periodicamente atualizados constituem o instrumento fundamental para desenvolver de forma ordenada e segura, no tempo e no espaço, atividades afins às características e às potencialidades de cada Unidade de Conservação e que, num tempo não muito remoto, cada Unidade seja um centro de irradiação para que todas as pessoas que vivem em seu entorno assumam uma nova postura visando preservar os recursos naturais remanescentes em toda a região na qual a Unidade está inserida, pois as Unidades de Conservação não podem resolver, sozinhas, os complexos problemas da conservação (Pádua 1978; Ito *et al.* 2004; Oliva & Magro 2004; Ceballos *et al.* 2007; IUCN 2010).

O presente trabalho visa, além do mais, fornecer informações relativas ao Programa Nacional e principalmente o Estadual de áreas protegidas e os resultados do esforço para a conservação desenvolvido, sobretudo nos últimos sessenta anos, por pessoas, pela sociedade civil e por órgãos públicos, visando conservar a biodiversidade, as populações e os sistemas selvagens originalmente existentes no Estado do Rio Grande do Sul. Visa também estimular uma mudança de filosofia na condução das ações em relação às áreas protegidas, isto é, mudanças de um sistema, às vezes hermeticamente fechado para políticas que possibilitem o acesso de forma organizada e disciplinada, no tempo e no espaço e a interação do público às potencialidades das áreas mantidas sob proteção (Araujo & Pinto-Coelho 2004).

O Estado do Rio Grande do Sul mantém hoje 105 áreas protegidas. Dessas 69 com data de criação, 11 sem data de criação e 25 RPPN, todas sem data de criação. Com frequência são referidas, além das 105 unidades, outras áreas como sendo de preservação. No entanto não existe nenhuma confirmação por parte dos órgãos responsáveis, assim como não existem informações confiáveis a respeito das mesmas.

Tabela 1 - Evolução do número de áreas naturais protegidas no estado do Rio Grande do Sul (1940-2008).

Período	Federal	Estadual	Municipal*	Particular*	<i>Ex-situ</i>	Total
1940- 1949	3	2	2	0	0	7
1950 -1959	2	0	0	0	1	3
1960 - 1969	0	0	1	0	0	1
1970 - 1979	0	9	3	0	0	12
1980 - 1989	5	4	5	1	2	17
1990 - 1999	2	4	15	1	2	24
2000 - 2010	0	3	2	0	0	5
Total	12	22	28 (+8)*	2(+3)*	5	69(+11)*

*Nem sempre os órgãos gestores informam a data de criação da Unidade.

Tabela 2- Áreas preservadas no Estado do Rio Grande do Sul. Baseado em IBGE 2007/2009: n° de 10.978.587 habitantes; área do RS: 282.062,00 km2.

Domínio	ha	km2	%	%/RS
Federal	419.527,29	4.195,27	55,89	1,49
Estadual	279.147,45	2.791,47	37,18	0,99
Municipal	42.217,78	422,17	5,62	0,15
Particular	5.566,48	55,66	0,74	0,025
RPPN	4.044,79	40,44	0,54	0,014
<i>Ex situ</i>	158,50	1,58	0,03	<0,01
Total	750.662,29	7.506,59	100	2,67

O trabalho compreende duas partes, marcadamente distintas.

Uma constitui um embasamento teórico dos princípios básicos de conservação universal. Está baseada, sobretudo, em longa experiência pessoal de convívio, de troca de opiniões e de experiências com renomados especialistas da área da conservação, que teve seu ponto culminante na participação ativa e direta na discussão dos grandes temas, como a base de Convenção da Biodiversidade e das diretrizes que levaram à elaboração da Agenda 21 durante a Conferência da Cúpula da Terra, a qual teve como tema principal Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, no Rio de Janeiro, em 1992. Mas também está baseada numa experiência profissional enriquecedora pela participação e coordenação de importantes projetos na área da conservação e de meio ambiente. Além do mais se fundamenta nas experiências e convivências em atividades de conservação em países onde a conservação é uma questão de prioridade há muitos anos, como em vários países da América e principalmente no Japão, onde as Unidades de Conservação cumprem plenamente suas funções, e a conservação constitui um dever pátrio.

A outra parte é constituída pela relação das Unidades de Conservação existentes no Estado do Rio Grande do Sul, com dados básicos quanto à criação, localização, meio abiótico e informações resumidas sobre a biodiversidade vegetal e animal de cada uma. Está baseada, também, em experiências pessoais, sobretudo na participação de comissões visando à implantação de diversas e importantes Unidades no Estado, assim como em longos anos de trabalhos em Unidades, principalmente em Florestas Nacionais, e na prestação de assessoria na gestão das mesmas. Não menos importantes foram numerosas consultas e troca de idéias com os respectivos órgãos gestores, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade, Prefeituras, Empresas e Instituições Particulares. Outros dados estão baseados numa longa lista bibliográfica tanto convencional como em forma digital.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

São áreas naturais com relevante interesse para proteger seus recursos naturais e melhorar a qualidade de vida do homem, constituindo-se em instrumentos essenciais para a proteção da biodiversidade. São classificadas em: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável SINUC, lei nº 9.985 de 18/07/2000. As primeiras são destinadas para a conservação da biodiversidade, a pesquisa científica, a educação ambiental e a recreação. As do segundo grupo são destinadas à conservação da biodiversidade, ao uso dos recursos de forma sustentável visando estabelecer modelos de desenvolvimento.

1 - De proteção Integral:

1.1 - Estações Ecológicas (ESEC)

São áreas destinadas à preservação e ao desenvolvimento de programas de pesquisa científica e de educação ambiental. São de posse e domínio públicos.

1.2 - Parques Nacionais (PARNA)

São áreas destinadas à preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, que possibilitam o desenvolvimento de programas de pesquisa, de educação ambiental, de recreação e de turismo, em conformidade com o respectivo plano de manejo. São de posse e domínio públicos.

1.3 - Refúgios de Vida Silvestre (RVS)

São áreas de domínio público, ou privado, com objetivo de proteger ambientes naturais, onde se assegurem condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

1.4 - Reservas Biológicas (RB)

São áreas de proteção sem nenhuma interferência humana direta, excetuando as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. São de posse e domínio públicos.

2 - De Uso Sustentável:

2.1 - Áreas de Proteção Ambiental (APA)

São áreas, geralmente extensas, com certo grau de ocupação humana, dotadas de atributos abióticos, cênicos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas e têm como

objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais de acordo com seu plano de manejo. São constituídas por terras públicas ou privadas.

2.2 - Florestas Nacionais (FLONA)

São áreas com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e têm como objetivos o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e o desenvolvimento de programas de pesquisa científica com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas. São de posse e domínio públicos.

2.3 - Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)

São áreas menores que 5.000 hectares, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias, ou que abrigam exemplares raros da biota regional e têm como objetivos manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas de acordo com os objetivos da conservação. São constituídas por terras públicas e privadas.

2.4 - Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)

É uma área particular gravada com perpetuidade com o objetivo de conservar a diversidade biológica, desenvolver pesquisa científica, atividades turísticas, recreativas e educacionais.

3 - Reserva da Biosfera

É uma porção de ecossistema continental ou marinho com um plano especial de gestão e manejo sustentável segundo critérios estabelecidos pelo Programa Homem e a Biosfera da UNESCO (criado em 1971).

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, a Reserva da Biosfera é um modelo de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, para áreas públicas e privadas, que tem como objetivos a preservação da biodiversidade, o desenvolvimento sustentável e a pesquisa científica.

É constituída por:

- Zona núcleo: preservação integral
- Zona de amortecimento: uso sustentável visando à preservação
- Zona de Transição: uso sustentável

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE DOMÍNIO FEDERAL NO RS

Gestor: Ministério do Meio Ambiente - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

1 - Parque Nacional de Aparados da Serra (1959)	10.250 ha
2 - Parque Nacional da Lagoa do Peixe (1986)	34.357 ha
3- Parque Nacional da Serra Geral (1992).....	17.300 ha
4 - Estação Ecológica de Aracuri (1981).....	277 ha
5- Estação Ecológica do Taim (1986)	32.038 ha
6 - Refúgio de Vida Silvestre Ilha dos Lobos (1983)	1,69ha
7- Floresta Nacional de Passo Fundo (1945).....	1.358 ha
8- Floresta Nacional de São Francisco de Paula (1945).....	1.606,6ha
9- Floresta Nacional de Canela (1946).....	557 ha
10 - Área de Relevante Interesse Ecológico Pontal dos	
Latinos e Pontal dos Santiagos (1984).....	2.995 ha
11-Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã (1992)	318.767 ha
12 - Horto Botânico Irmão Teodoro Luís (1951).....	20 ha
TOTAL	419.527,29 ha
	4.195,27 km ²

Em relação ao território do Estado representa 1,49%.

1 - PARQUE NACIONAL DE APARADOS DA SERRA

“Sua área deveria ser de Gramado e Taquara no Rio Grande do Sul até o Campo dos Padres em Santa Catarina... A área ideal deveria ser todo o território ocupado pelos aparados (taimbés) que tem aproximadamente 300 km por 20 km numa área total de 600.000 hectares. Assim abrangeria a área mais acidentada do Brasil coberta de curiosíssima vegetação e ainda rica em animais selvagens...”

Reitz & Klein (1966)

Município: Cambará do Sul, no Rio Grande do Sul e Praia Grande, em Santa Catarina

Criação: Declarado de utilidade pública pelo Decreto nº 8.406, de 15 de dezembro de 1957, pelo Governo do Rio Grande do Sul, foi declarado Parque

Nacional pelo Decreto Federal nº 47.474, de 17 de dezembro de 1959 (13.000,00 ha), alterado pelo Decreto Federal nº 70.296, de 17 de março de 1972, quando foi definida a área atual (10.250,00 ha).

Área: 10.250 hectares

Perímetro: 63 km

Coordenadas geográficas: 29°07'a 29°15'S e 50°01' a 50° 10'W

O Parque Nacional de Aparados da Serra é mais conhecido popularmente como Parque do Itaimbezinho, ou simplesmente Taimbezinho, nome de origem tupi-guarani: “*Ita*” significa pedra e “*Ai’be*” significa afiada, cortante. Está localizado na região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, no município de Cambará do Sul e na região sudeste de Santa Catarina, no município de Praia Grande.

Sucessivos derrames de lavas deram origem, há aproximadamente 200 milhões de anos, ao Planalto Meridional do Brasil. A ruptura, que separou o antigo continente da Pangea em África e América do Sul, separou também as escarpas que formam os Aparados da Serra. Surgiram como montanhas comuns e, devido ao movimento de placas, foram partidas. A ruptura, que originou os Aparados, ocorreu entre 115 e 130 milhões de anos. Processos erosivos sobre os derrames originaram uma paisagem única e determinaram a configuração geomorfológica atual dos Aparados da Serra, onde o relevo ondulado do planalto termina, de forma abrupta, em gigantescas escarpas verticais, originando fendas em V, às vezes por quilômetros de extensão e com centenas de metros de altura. O desenvolvimento dos paredões rochosos e o recuo das escarpas é consequência do sistema de drenagem ao longo de linhas de falhas estruturais e da composição das lavas que recobriram toda a região (IBAMA 2005, 2007).

A paisagem atual de toda essa região é consequência de uma longa história evolutiva. A sucessão dos derrames com sua estrutura interna é responsável pela configuração escalonada das encostas e das vertentes dos vales que esculpíram todo esse conjunto de cenários. É fácil observar os patamares horizontalizados ao longo das linhas de fraturas horizontais cobertos por solos desenvolvidos por agentes geológicos superficiais, e as paredes verticais pouco alteradas, condicionadas pelas fraturas verticais (Richter 1998).

A região dos Aparados da Serra leva esta denominação pela notável feição geomorfológica, formada pelo corte abrupto do Planalto das Araucárias, através das escarpas verticalizadas de rochas de derrames de lavas que, numa extensão de 250 km, mostram uma sucessão de taimbés voltados para a planície costeira do litoral de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Todo o conjunto abriga importantes ecossistemas que incluem numerosas espécies endêmicas. Além do mais constitui uma das regiões com grande potencial turístico, de lazer, de educação ambiental e de pesquisa. O Parque Nacional de Aparados da Serra apresenta paisagens de grande beleza cênica, incluindo, na parte superior, planícies de relevo ondulado cobertas pela vegetação herbáceo/arbustiva com características savano/estépicas, turfeiras, remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, com predomínio da araucária e o cânion do Itaimbezinho, desfiladeiro de 5,8 km de extensão, com até 720 m de

altura, onde se formam numerosas quedas de água. Nas áreas do Parque localizadas no município de Praia Grande, ocorrem remanescentes de Floresta Ombrófila Densa e sobre as escarpas rochosas desenvolve-se uma rica e variada vegetação rupestre e para-rupestre (Brightwell 2005).

O clima de Cambará do Sul é mesotérmico do tipo Cfb, com temperatura média de 14,7°C; a média das máximas é de 25,1°C e a média das mínimas de 10,7°C; a máxima absoluta registrada foi de 34°C e a mínima absoluta de -9,8°C. Chove em média 1.687,1 mm por ano (Backes 1999, 2009).

Nos primórdios da colonização, a região dos Aparados da Serra era percorrida, por rotas de passagem entre o planalto e o litoral. As primeiras rotas eram trilhadas pelos povos primitivos que viviam na região já em épocas pré-colombianas e se deslocavam entre o planalto e o litoral no decorrer do ano. A partir do século XIX tropeiros desciam com gado, charque e produtos diversos e se abasteciam com produtos derivados da cana-de-açúcar e da mandioca, cultivadas na planície costeira. As rotas interligavam o *Caminho-das-Tropas*, pelos Campos de Cima-da-Serra e o *Caminho-do-Mar*, pelo litoral.

A ocupação da região dos Aparados da Serra pelos colonizadores teve impactos devastadores na cobertura florestal original, pois a derrubada da “matanha” que formava o inacabável “túnel verde” era considerada de absoluta necessidade. Abundante e próxima, a natureza era temida e desprezada, segundo o conceito de “valor-de-escassez” da natureza selvagem, pelo qual, quanto maior a proximidade e abundância, mais a natureza representa algo temível e inútil, a ser civilizado; e quanto mais distante e escassa, maior a admiração por ela. No final da década de 1940 a cobertura florestal do planalto despertou o interesse do setor madeireiro e a abertura de uma estrada permitiu o escoamento da madeira para os portos do Estado. A extração madeireira contribuiu para o povoamento da área por famílias itinerantes. A partir de 1955, com a saída das empresas madeireiras, devido ao esgotamento da madeira, as terras foram vendidas aos antigos empregados. Estes começaram a utilizá-las para a criação de gado e outros animais domésticos, mas com a esperança de que suas terras seriam desapropriadas para a criação de um Parque Nacional.

Em 1957 pelo decreto n° 8.406, de 15 de dezembro de 1957, o Governo do Estado do Rio Grande do Sul declarou de utilidade pública uma área de 13.000 hectares, na região de Cambará, pertencente, na época, ao município de São Francisco de Paula e, posteriormente, incluída no atual município de Cambará do Sul, com o intuito de criar um Parque Natural, visando à proteção das belezas naturais da região gaúcha dos Aparados da Serra, considerando, principalmente, o acelerado processo de degradação da cobertura florestal, causado pela extração da araucária e outras madeiras nobres, assim como pelas atividades agrícolas e pecuárias. Nenhuma outra ação foi desenvolvida visando à desapropriação da área (Brightwell 2005). Em 1959, o governo federal criou o Parque Nacional de Aparados da Serra, através do Decreto n° 47.474, de 17 de dezembro de 1959, com área de 13.000 hectares somente em áreas do Rio Grande do Sul. Em 1972, através do decreto n° 70.296, de 17 de março de 1972, foi dada nova delimitação ao Parque, reduzindo sua área para 10.250 hectares, englobando terras do

município de Praia Grande, em Santa Catarina. Com base no Decreto-lei n° 3.355, de 21 de junho de 1941, e na Lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000, em 21 de dezembro de 2000, foram declaradas de utilidade pública e foi autorizada a desapropriação dos imóveis constituídos de terras e benfeitorias existentes nos limites do Parque Nacional de Aparados da Serra, nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Desde 1993 o Parque foi incluído no Programa Homem e Biosfera da UNESCO, como área “core” da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e Ecossistemas Associados.

Segundo Brightwell (2005), após anos em estado de ostracismo e total abandono, a partir do final dos anos de 1980 até metade da década de 1990, o Parque tornou-se uma celebridade no início do novo milênio. Houve uma renovação das instalações numa tentativa de transformá-lo em modelo de parque nacional. Sua beleza paisagística começou a ser usada amplamente em documentários, filmes, programas de televisão, artigos em revistas reforçando o “mito da natureza intocada”, apresentando-o como espaço a ser consumido na forma de produto turístico.

O Parque Nacional está situado numa zona de transição com imensas possibilidades para as mais diferentes atividades de pesquisa, de educação ambiental, de lazer e turismo, sobretudo pela quase total modificação a que estão sendo submetidos os ambientes naturais que o circundam. Segundo Udvardy (1975) está na Província Biogeográfica *Floresta Pluvial Brasileira* e na transição entre o *Domínio Morfoclimático das Coxilhas* e o *Domínio dos Planaltos de Araucárias* (Ab’Saber 1977).

Em áreas do Parque situadas em Cambará do Sul, são encontrados remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana, nos quais a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze é a espécie de maior destaque, acompanhada por *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo), *Drymis brasiliensis* Miers (casca-d’anta) e numerosas espécies de Myrtaceae. Ocorrem também xaxins, orquídeas, bromélias, etc.

O Parque engloba extensas áreas com formações herbáceo/arbustivas, com predominância de poáceas e subarbustos. Em meio às áreas abertas o relevo é plano a fortemente ondulado e em depressões do terreno, sobre solos permanentemente encharcados, são encontradas turfeiras onde ocorrem processos de carbonização lenta de restos vegetais, os quais conservam, por muito tempo, suas estruturas. A vegetação predominante nestes ambientes são musgos, sobretudo do gênero *Sphagnum*, juncos (*Juncus* sp.), samambaia-do-banhado (*Blechnum imperiale* (Fée & Glaz.) Chr.) e diversas espécies de gravatás (*Eryngium* spp.).

Estudos realizados por Brightwell (2005) nas áreas do Parque situadas em Praia Grande, em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Submontana, identificaram 77 espécies arbóreas ou arbustivas, pertencentes a 37 famílias botânicas, sendo 37% valores mostram que os fragmentos analisados são de formação secundária e que a floresta original foi profundamente alterada. Do total das espécies coletadas, 95%, isto é, 73 espécies, apresentaram zoofilia e 5%, isto é, quatro espécies, apresentaram anemofilia. A maior parte das espécies floresce e frutifica durante a primavera e o verão. É comum a

presença de *Dendropanax cuneatum* (DC.) Dcne. & Planch. (maria-mole), *Euterpe edulis* Mart. (palmitreiro), *Ocotea* spp. (canela).

A fauna é constituída por mamíferos como Agouti paca (paca), Alouatta guariba clamitans (bugio-ruivo), Chrysocyon brachyurus (lobo-guará), Coendou villosus (ourico-cacheiro), Dasypsecta azarae (cutia), Dasypus hybridus (tatu-mulita), Dusicyon gymnocercus (graxaim-do-campo), Puma concolor (puma), Leopardus tigrinus (gato-do-mato-pequeno), Leopardus pardalis (jaguaritica), Hydrochaeris hydrochaeris (capivara), Mazama nana (veado-bororó) e Ozotoceros bezoarticus (veado-campeiro) (Silva 1984). Entre as aves é encontrada Amazona vinacea (papagaio-de-peito-roxo), Cariama cristata (siriema), Cinclodes pabsti (pedreiro), Crypturellus obsoletus (inambuguaçu), Cyanocorax caeruleus (gralha-azul), Harpyhaliaetus coronatus (águia-cinza), Nothura maculosa (perdiz, codorna), Penelope obscura (jacuaçu), Pionopsitta pileata (cuiu-cuiu), Sarcoramphus papa (urubu-rei), Spizaetus tyrannus (gavião-pega-macaco), Spizastur melanoleucus (gavião-pato), Syrgma sibilatrix (maria-faceira), Elanoides forficatus (gavião-tesoura), Theristicus caudatus (curicaca), Vanellus chilensis (quero-quero), Aptenodites patagonicus (periquito-rei).

Entre os répteis destacam-se *Bothrops cotiara* (cotiara), *Bothrops alternatus* (cruzeira), *Philodryas patagoniensis* (papa-pinto) e *Teyus oculatus* (teiú).

Apresenta como maiores atrações os desfiladeiros do Itaimbezinho e do arroio Faxinalzinho.

Segundo uma lenda, a região apresenta magnetismo capaz de parar relógios e desorientar bússolas. Outra lenda refere o aparecimento do gritador, temida personagem, que, segundo velhos moradores, é uma alma perdida de um homem transformado em animal peludo por ter esporeado sua mãe por horas seguidas sem conseguir matá-la. Os gritos estridentes são ouvidos, sobretudo em noites escuras. Outras lendas referem o aparecimento de bruxas em noites de luar que cavalgam em cavalos tubianos enquanto trançam suas crinas. As bruxas são culpadas por doenças de crianças, as quais são curadas por simpatias. Outras lendas referem o aparecimento de discos voadores e tesouros escondidos por jesuítas e índios na região (Rio Grande do Sul 2007).

Infraestrutura: Centro de Visitantes que oferece informações sobre as trilhas, a flora e a fauna do Parque; restaurante; áreas para camping e para piquenique. Para pernoitar, as cidades de Cambará do Sul e de Praia Grande são as opções mais próximas e oferecem hotéis, pousadas e alojamentos simples.

Como Chegar: via Praia Grande (Santa Catarina):

Porto Alegre → Osório, pela BR 290 (90 km); Osório → acesso a Praia Grande, pela BR 101 (110 km); trevo de acesso a Praia Grande → Praia Grande, pela SC 240 (21 km) e Praia Grande → Parque Nacional dos Aparados da Serra, por rodovia não pavimentada (21 km). Distância Porto Alegre ao PARNA por Praia Grande (SC) aproximadamente 250 km.

ou via Taquara, são Francisco de Paula:

Porto Alegre → Cambará do Sul, pela RS 020 (176 km), passando por Cachoeirinha, Taquara (65 km), São Francisco de Paula (103 km), Tainhas (142 km), Cambará do Sul (176 km); Cambará do Sul → sede do PARNA, por estrada vicinal não pavimentada. Porto Alegre a Cambará do Sul aproximadamente 200 km.

ou via Novo Hamburgo, Taquara, São Francisco de Paula: Porto Alegre → até o acesso ao viaduto da RS 239, em Estância Velha, pela BR 116 (passando por Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo); Estância Velha → Taquara, pela RS 239; Taquara → pela RS 020 Cambará do Sul → sede do PARNA, por estrada vicinal não pavimentada

2 - PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE

“... sob o reinado dos incas, as aves foram protegidas por leis muito severas; era proibido matar uma única que fosse, ou aproximar-se de suas ilhas durante a época de aninhamento, sob pena de morte...”.

Wetterberg (1977)

Municípios: Mostardas e Tavares

Criação: Decreto n° 93.546, de 06 de novembro de 1986

Área: 34.357 hectares

Perímetro: 139,62 km

Coordenadas geográficas: 31°02'45”S a 31°29’S e 50°42’04”W a 51°09’W

Está localizado sobre a extensa planície costeira do Estado, situada no trecho entre a Laguna dos Patos e o Oceano Atlântico. Quase todo o litoral do Estado é formado por sedimentos holocênicos de origem aluvionar, lacustre, eólica e oceânica constituindo uma imensa planície, em sua maior parte não muito acima do nível do oceano. A paisagem é formada por restingas, áreas úmidas, florestas nativas, campos de dunas, lagunas e praias. O parque se estende por 62 km em direção norte/sul e, em média, por seis quilômetros de largura. A Lagoa do Peixe, que deu origem ao nome do parque, tem uma extensão de, aproximadamente, 40 km de comprimento na direção norte/sul e, em média, 1,5 km de largura; deveria ser incluída na categoria de laguna, pois possui uma barra de ligação com o oceano. Em sua maior extensão apresenta 10 a 60 cm de profundidade.

O clima da região da Lagoa do Peixe é do tipo Cfa, com temperatura média de 17,5°C, sendo janeiro e fevereiro os dois meses mais quentes e junho e julho os mais frios. As máximas variam entre 38 e 40°C e as mínimas entre -4° e 0°C. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.250,00 mm. O relevo é plano e as elevações mais acentuadas são formadas pelas dunas.

O fluxo de água entre a lagoa e o oceano e as correntes marinhas das Malvinas no inverno e a do Brasil no verão causam, juntamente com a ação do vento, um aumento da mistura de água doce e salgada, que permite alta concentração de nutrientes, determinando grande proliferação de microorganismos. O conjunto dessas características específicas faz do local um reservatório natural de alimentos para camarões, caranguejos, siris,

moluscos, algas e plâncton, atraindo mamíferos, aves e répteis. O parque serve também de refúgio para pingüins, botos, toninhas, lobos-marinhos e leões-marinhos, que utilizam o litoral para descanso e alimentação.

No Parque são encontradas diferentes unidades ambientais tais como marismas, banhados, ilhas, lagoas interiores de água doce, laguna, dunas, praias interiores e oceânicas, planos intertidais, infralitoral vegetados e não vegetados, pradarias de algas e fanerógamas submersas, canal, campos e florestas de restinga. A existência e as inter-relações destes ambientes fornecem ao Parque características peculiares e atributos que lhe conferem grande importância em nível mundial, razão por que é considerado Reserva da Biosfera, Sítio Ramsar e Reserva Internacional de Aves Limnícolas (Knak 1999).

Em 1991, o Parque da Lagoa do Peixe passou a integrar a Rede Hemisférica de Reservas para Aves Limnícolas pela International Association of Fish Wildlife Agency na categoria de Reserva Internacional; a partir de 1992, é considerado como Posto Avançado do Comitê Nacional de Reserva da Biosfera da Mata Atlântica na categoria de Zona Núcleo, título concedido pela UNESCO, dentro do Programa Homem e a Biosfera, em vista da importância dos ecossistemas para a sobrevivência da vida no planeta. Em 1993 foi reconhecido como sítio RAMSAR e em 1998 passou a ser considerado Área Piloto da Reserva da Biosfera no Rio Grande do Sul (Parque Nacional da Lagoa do Peixe 2005).

A região foi habitada por grupos indígenas das Tradições Vieira e predominantemente Tupi-guarani, fato comprovado por 21 sítios arqueológicos situados no Parque ou em seu entorno.

A vegetação é própria de solos arenosos, com elevado teor salino. As formações florestais localizam-se a oeste e em disposição paralela aos corpos lagunares (Lagoa do Peixe, Lagoa Pai João e Lagoa Veiana), numa extensão de aproximadamente 50 km. Compreendem florestas psamófilas e florestas paludícolas, umas em continuação às outras. Estudos fitossociológicos de floresta turfosa revelaram a existência de 21 espécies arbóreas, distribuídas em 18 gêneros e 14 famílias. A família com maior riqueza de espécies, de indivíduos e maior valor de importância, foi *Myrtaceae*. A altura média dos indivíduos é de 8 m. Os mais altos atingem 18 m. Entre estes se destacam exemplares de *Citharexylum myrianthum* Cham. (tucaneira), *Ficus cestrifolia* Schott (figueira-de-folha-miuda) e *Ficus adhatodifolia* Schott (figueira-de-purga). A presença de espécies dos gêneros *Coussapoa*, *Dendropanax*, *Ficus*, *Geonoma*, *Myrcia*, *Syagrus*, indicam o avanço em direção Sul de espécies caracteristicamente tropicais, mas com espectro bioclimático mais amplo, possibilitando às mesmas a dispersão para áreas além das restritamente tropicais (Dorneles & Waechter 2004). Esses autores indicam a presença de 27 espécies distribuídas em 25 gêneros e 19 famílias. A família *Myrtaceae* foi a que apresentou a maior riqueza de espécies e o maior número de indivíduos. A floresta é baixa com altura média de seis metros.

Além das formações florestais o Parque apresenta áreas abertas com predomínio de vegetação herbácea, além de uma variada vegetação de macrófitas aquáticas.

O Parque abriga elevada biodiversidade faunística principalmente de aves. Constitui um dos mais importantes santuários de aves migratórias que encontram na Unidade de Conservação um local de pouso e fartura de alimento principalmente à base de algas, moluscos e crustáceos, sobretudo *Farfantepenaeus paulensis* (camarão-rosa). Ao todo são conhecidas 182 espécies de aves residentes, ou que visitam anualmente o Parque. Das espécies migratórias, 26 são provenientes do Hemisfério Norte, deslocando-se várias delas por mais de 10 mil quilômetros e cinco são provenientes de regiões mais ao sul do Hemisfério Sul, principalmente da Patagônia Argentina e Chilena. *Calidris canutus* (maçarico-de-peito-vermelho) nidifica em regiões próximas ao Pólo Norte, no ártico canadense, e durante o inverno boreal migra com os filhotes até o Parque da Lagoa do Peixe. *Charadrius semipalmatus* (batuíra-norte-americana), *Limosa haemastica* (maçarico-de-bico-virado), são ambos visitantes procedentes da América do Norte. São frequentes também maçaricos procedentes da América do Norte, pertencentes aos gêneros *Actitis*, *Bartramia*, *Numerius* e *Tringa* e gaivotas dos gêneros *Catharacta*, *Larus* e *Stercorarius*. *Phoenicopterus chilensis* (flamingo) e *Charadrius falklandicus* (batuíra-de-coleira-dupla) migram da Patagônia Argentina e Chilena até o Parque no litoral do Rio Grande do Sul. Destacam-se ainda *Anas flavirostris* (marreca-pardinha), *Anas cyanoptera* (marreca-colorada), *Dendrocygna viduata* (marreca-piadeira), *Arenaria interpres* (vira-pedra), *Buteo magnirostris* (gavião-carijó), *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo), *Cygnus melanocoryphus* (cisne-de-pescoço-preto), *Egretta thula* (garça-branca), *Fregata magnificens* (tesourão), *Furnarius rufus* (joão-de-barro), *Himantopus himantopus* (pernilongo), *Larus dominicanus* (gaivota-de-manto-negro), *Larus maculipennis* (gaivota-maria-velha), *Mycteria americana* (cabeça-seca), *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), *Phoenicopterus chilensis* (flamingo), *Rynchops niger* (talhamar), *Speotyto cunicularia* (coruja-do-campo), *Vanellus chilensis* (quero-quero) e diferentes espécies de andorinhas (Wooren 1985; Wooren & Brusque 1999; Wooren & Chiaradia 1991; Wooren & Ilha 1995; Pedrazzi 1999; Petry et al. 1985; Sander 1986).

Entre os mamíferos são encontrados *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim) e *Lutra longicaudis* (lontra). Além dessas espécies o Parque é um ponto de referência para mamíferos marinhos, os quais podem ser observados em determinadas épocas do ano: *Eubalena australis* (baleia-franca), *Tursiops truncatus* (boto), *Otaria flavescens* (leão-marinho), *Arctocephalus tropicalis* (lobo-marinho-de-peito-branco) e *Arctocephalus australis* (lobo-marinho) (Silva 1984). Entre os répteis *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo) é a espécie mais frequentemente encontrada. Ocorre, igualmente, um número de espécies de peixes, os quais apresentam uma distribuição bem marcante (Loebmann & Vieira 2005a).

Segundo Loebmann & Vieira (2005) no Parque foram identificadas 13 espécies de anfíbios pertencentes a três famílias. As espécies mais frequentes são *Physalaemus biligonigerus* e *Bufo arenarum*.

No Parque são desenvolvidas atividades de educação ambiental, estimulando desenvolvimento de projetos de pesquisa e de uso sustentável dos recursos aquáticos em parceria com universidades e institutos de pesquisa, assim como programas de turismo junto à natureza. Apresenta várias trilhas, como a trilha das Praias, das Dunas, do Talha-mar, das Figueiras e do Porto do Barquinho, entre outras.

Conflitos resultam da situação fundiária não equacionada. Grande parte das terras do Parque pertence a mais de 300 proprietários e mesmo os que já foram indenizados se recusam a desocupar as áreas. Existe também a vila de pescadores da Barra e os balneários do Paiva, Lagamarzinho e Talha-mar. Existem igualmente problemas sérios com o destino inadequado do lixo, da caça e da pesca clandestinas. Grande parte da paisagem do Parque está profundamente descaracterizada por invasões de espécies exóticas, principalmente de eucaliptos e de pinheiros exóticos plantados em extensas áreas na planície costeira sem que seja exercido qualquer controle nos processos de dispersão das mesmas (Ministério Público Federal, 2007, 2007a).

Infraestrutura: o Parque tem sede junto à Lagoa do Pai João. As cidades próximas, Mostardas e Tavares possuem hotéis, pousadas e restaurantes simples.

Contatos: Praça Prefeito Luís Martins, 30 - 96270-000 – Mostardas, RS
Telefone: (51) 3673 1464

Como chegar: via praia:

Porto Alegre → Balneário Pinhal, pela RS 040 (passando por Viamão, Capivari do Sul); Balneário Pinhal → Farol de Mostardas/Parque Nacional da Lagoa do Peixe, pela praia até a Barra da Lagoa do Peixe.

Ou via BR 101:

Porto Alegre → Capivari do Sul, pela RS 040 (passando por Viamão); Capivari do Sul → Mostardas pela BR 101 (passando por Palmares do Sul); Mostardas → ao acesso para a Lagoa do Peixe, pela BR 101. Porto Alegre a Mostardas aproximadamente 200 km.

3- PARQUE NACIONAL DA SERRA GERAL

“... quem permaneceu ali alguns momentos ou algumas horas, olhando e sentindo a natureza em redor, passa a participar de um respeitoso silêncio que se torna profundo, abrangente... e o homem torna ao seu tamanho natural, isto é, um homúnculo em face da magnitude misteriosa, logo ouve o sussurro do vento, o pio dos pássaros, distingue cada movimento de voo ou de quatro patas, sente o cheiro da seiva, identifica-se com o ambiente, passa a fazer parte daquele mundo ao mesmo tempo silencioso e cheio de rumores naturais...”

Secundino Jr, O. (1991)

Municípios: Cambará do Sul e São Francisco de Paula, no Rio Grande do Sul e Jacinto Machado e Praia Grande, em Santa Catarina.

Criação: Decreto federal nº 531, de 20 de maio de 1992.

Área: 17.300 hectares. O Parque é constituído por duas áreas, uma menor com 2.300 hectares e outra maior com 15.000 hectares, separadas pelo Parque Nacional de Aparados da Serra.

Coordenadas geográficas: 29°07' a 29°11'S e 50°00' a 50°05'W; 29°15' a 29°S e 50°09' a 50°10'W

O Parque Nacional da Serra Geral está localizado na borda do Planalto das Araucárias, no extremo noroeste do Rio Grande do Sul, junto à divisa com Santa Catarina e compreende, também, as escarpas da Serra Geral e terras em altitudes mais baixas no Estado de Santa Catarina. Representa uma expansão dos limites do Parque Nacional de Aparados da Serra, englobando áreas significativas, onde se encontram os desfiladeiros do Malacara, Churriado e Fortaleza. A paisagem em todo o Parque é muito variada com raras e não poucas belezas cênicas únicas. A grandiosidade e a imponência da paisagem justificariam plenamente, por elas, a implantação da Unidade de Conservação.

O clima em toda a região do planalto é do tipo Cfb, isto é, mesotérmico, superúmido, com verão brando e inverno frio. A temperatura média compensada é de aproximadamente 15°C, a média das máximas é de 20°C, a das mínimas do mês mais frio é de 6°C. A máxima absoluta registrada foi de 34°C e a mínima absoluta foi de -°C. Temperaturas negativas podem ocorrer durante os meses de abril a novembro. A precipitação pluviométrica é elevada em todos os meses do ano e a média anual é de 1.690,00 mm. As geadas são frequentes e nos invernos mais rigorosos pode ocorrer queda de neve. A intensidade e a frequência dos ventos, sobretudo durante o inverno, aumentam significativamente a sensação térmica. Toda a região está sujeita a frequentes e intensos nevoeiros.

A cobertura vegetal do Parque é, assim como sua paisagem, muito variada. Apresenta formações herbáceo/arbustivas sobre terrenos mais secos e em áreas úmidas, numerosas formações rupestres, remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Montana e de Floresta Ombrófila Densa. Todas apresentam número considerável de espécies endêmicas. A Floresta Ombrófila Densa compreende remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Submontana, situada abaixo de 400 m de altitude, com elevada biodiversidade e árvores de até 30 m de altura. Apresenta, entre outras, as seguintes espécies: *Ocotea catharinensis* (canela), *Aspidosperma australe* (peroba), *Talauma ovata* (bagaçu), *Esenbeckia grandiflora* (pau-cutia), *Euterpe edulis* Mart. (palmiteiro), além de grande número de epífitos, sobretudo das famílias Araceae, Bromeliaceae, Orchidaceae, etc. Apresenta também remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Montana, sobre terrenos fortemente acidentados entre 400 e 1 000 m de altitude. Nela destacam-se as seguintes espécies: *Ocotea catharinensis* (canela), *Copaifera trapezifolia* (copaíba), *Coccoloba warmingii* (racha-ligeiro), *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás), além de numerosas espécies de Myrtaceae. No interior do Parque, na borda da Serra Geral, à beira de precipícios no extremo oriental do Planalto das Araucárias, em altitudes acima de 1 000 m, ocorrem ainda remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, denominada também de floresta ou matinha

nebular, pois muito frequentemente são encobertos por densas neblinas. Caracterizam-se pela vegetação de porte reduzido, formada por árvores de pequena estatura (5 m de altura), rijas, tortuosas, de copas densas e folhagem verde-luzente. As espécies mais frequentes são *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Siphoneugenia reitzii* (camboim), *Ilex microdonta* (caúna), *Weinmania humilis* (gramimunha-miúda), etc. Os troncos das árvores estão encobertos por uma variada vegetação de líquens e de musgos.

Os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana caracterizam-se pela elevada concentração de espécies andinas, entre as quais se destacam: *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo), *Drimys angustifolia* (casca-d'anta), *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Berberis laurina* (espinho-de-são-joão), *Berberis kleinii* (são-joão-miúdo), *Clethra scabra* (carne-de-vaca), *Quillaja brasiliensis* (pau-sabão), *Lamanonia ternata* (guaperê), *Weinmania humilis* (gramimunha-miúda), *Weinmania paulliniifolia* (gramimunha), *Myrceugenia euosma* (camboim), *Gomidesia sellowiana* (guamirim), *Siphoneugenia reitzii* (camboim), etc. (Rambo, 1949a, 1951).

A fauna é igualmente variada. Ocorrem, entre outras, as seguintes espécies: *Chrisocyon brachyurus* (lobo-guará), *Puma concolor* (puma), *Ozotoceros bezoarticus* (veado-campeiro), *Harpyhaliaetus coronatus* (águia-cinzenta). São encontradas diferentes espécies de répteis e de anfíbios (Dalmagro & Vieira 2005).

O Parque apresenta grande potencial para desenvolver programas de pesquisa científica, de educação ambiental, de lazer e de turismo. Constitui um dos atrativos turísticos mais procurados em todo o sul do Brasil. Enfrenta problemas decorrentes da caça clandestina, da extração de madeira, da presença de gado e, principalmente, da falta de controle efetivo sobre toda área por falta de regularização fundiária.

Infraestrutura: O Parque não possui nenhuma infraestrutura. As cidades de Cambará do Sul e São Francisco de Paula, no Rio Grande do Sul e Praia Grande e Jacinto Machado, em Santa Catarina, são as opções mais próximas e oferecem alojamentos, hotéis e pousadas simples.

Contatos: Caixa Postal, 10

95480-000 – Cambará do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil

Telefone: 0(54) 3251-1277. Fax: 0(54) 3251-1366

Como Chegar: Via Praia Grande (Santa Catarina):

Porto Alegre → Osório, pela BR 290 (90 km); Osório → acesso a Praia Grande, pela BR 101 (110 km); trevo de acesso a Praia Grande → Praia Grande, pela SC 240 (21 km) e Praia Grande → Parque Nacional dos Aparados da Serra, por rodovia não pavimentada (21 km). Distância Porto Alegre ao PARNA por Praia Grande (SC) aproximadamente 250 km.

ou via Taquara, São Francisco de Paula:

Porto Alegre → Cambará do Sul, pela RS 020 (176 km), (passando por Cachoeirinha, Taquara (65 km), São Francisco de Paula (103 km), Tainhas (142 km), Cambará do Sul (176 km); Cambará do Sul → sede do PARNA, por

estrada vicinal não pavimentada. Porto Alegre a Cambará do Sul aproximadamente 200 km.

ou via Novo Hamburgo, Taquara, São Francisco de Paula: Porto Alegre → até o acesso ao viaduto da RS 239, em Estância Velha, pela BR 116 (passando por Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo); Estância Velha → Taquara, pela RS 239; Taquara → pela RS 020 Cambará do Sul → sede do PARNA, por estrada vicinal não pavimentada

4 - ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ARACURI

"O pinheiro (a araucária...), e eu os conheci bem desde a infância, crescia soberbo em florestas no meio da imbuia, da peroba, das madeiras de lei, espalhando-se principalmente pelo Planalto do Rio Grande do Sul até o Paraná..."

Secundino Jr. O. (1991)

Município: Muitos Capões

Criação: Decreto Lei nº 86.061, de 02 de junho de 1981

Área: 277 hectares

Coordenadas geográficas: 28°12'51"S a 28°13'52"S e 51°10' a 51°10'51"W

A Estação Ecológica de Aracuri está localizada ao norte do Estado do Rio Grande do Sul, sobre o Planalto das Araucárias, a 930 m de altitude numa região de relevo suavemente ondulado, distante aproximadamente 300 km de Porto Alegre. O clima da região é do tipo Cfb, mesotérmico e superúmido, sendo a temperatura média anual de 16,4°C; a máxima absoluta registrada foi de 34°C e a mínima de -8°C. Temperaturas negativas podem ocorrer de abril a outubro. As geadas são frequentes e durante os invernos mais rigorosos pode ocorrer queda de neve. A precipitação pluviométrica anual é de 1.675,7 mm em média. O nome Aracuri é originário do Tupi-guarani e significa "*pinhal-dos-papagaios*". Segundo Belton & Dunning (1982) "... à noite, para pernoitar, os bandos de papagaios unem-se em outros ainda maiores, formando assim, às vezes, imensas aglomerações. Durante os meses de maio e junho, no município de Muitos Capões, os charões voam todas as noites ao mesmo local de pernoite, um capão de araucárias. O Prof. Dr. Paulo Nogueira Neto, primeiro titular da Secretaria Especial do Meio Ambiente do governo federal, teve especial interesse em preservar aquela área, declarando-a uma das primeiras estações ecológicas do Brasil. Em adição ao salvamento daquela área formosa como herança natural para a humanidade, esta ação contribuiu também para a preservação desta espécie (papagaio-charão) ameaçada".

Esta pequena Unidade de Conservação foi criada para proteger um dormitório de *Amazona pretrei* (papagaio-charão), que se concentrava em bandos com milhares de indivíduos neste sítio, sobretudo durante os meses de abril a setembro, isto é, durante o período de amadurecimento das sementes da araucária (pinhão). Apesar de ter diminuído muito nos últimos anos a presença do papagaio-charão, a Estação continua sendo um importante local de alimentação não somente para o papagaio-charão, mas também para numerosas outras espécies, principalmente durante o inverno.

A vegetação é constituída por formações herbáceo/arbustivas (campo - 75%), ocorrendo sobre terrenos mais secos (68%), ou em áreas úmidas (7%), e remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Montana (25%). As espécies predominantes que ocorrem nos remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Montana são: *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (araucária), *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (guabiroba), *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Sm. & Downs (branquilha), *Sebastiania brasiliensis* Spreng. (leiteiro), *Sloanea monosperma* Vell. (sapopemba), *Ocotea indecora* (Schott) Mez (canela), *Cupania vernalis* Cambess. (camboatá-vermelho), *Casearia decandra* Jacq. (guaçatunga), *Allophylus edulis* (A. St. Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. (chal-chal), *Styrax leprosus* Hook. & Arn. (carne-de-vaca), *Eugenia pyriformis* Cambess. (uvaia), *Brunfelsia cuneifolia* J. A. Schmidt (manacá), *Daphnopsis racemosa* Griseb. (embira), *Rudgea parquoides* (Cham.) Müll. Arg., entre muitas outras espécies. Nas áreas abertas, com vegetação herbáceo/arbustiva, predominam espécies do gênero *Baccharis* (carqueja), sendo *Baccharis articulata* (carqueja-miúda) a espécie predominante. Na área da Estação foram identificadas 128 espécies de poáceas pertencentes a 47 gêneros (Waechter *et al.* 1984; Jarenkow & Baptista 1987; Cestaro 1988; Cestaro *et al.* 1986).

A fauna é composta por diferentes espécies: *Dasyprocta azarae* (cutia), *Mazama americana* (veado-mateiro), *Mazama gouazoubira* (veado-virá), *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo), *Agouti paca* (paca), *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Coendou villosus* (ouriço-cacheiro), *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul), *Amazona pretrei* (papagaio-charão), *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), *Buteogallus uribitinga* (gavião-preto). Já foram identificadas mais de 100 espécies de aves no interior da estação (Kindel 1996; Jardim 1992).

A Estação desenvolve programas de educação ambiental e de pesquisa em parceria com escolas, universidades e institutos de pesquisa. Os conflitos mais comuns na estação são decorrentes da caça clandestina.

Infraestrutura: A Estação tem sede administrativa, alojamento e refeitório, laboratório e garagem.

Como chegar: Porto Alegre → Vacaria, pela BR 116 (240 km) (passando por Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo, Dois Irmãos, Morro Reuter, Picada Café, Nova Petrópolis, Caxias do Sul, São Marcos); Vacaria → Muitos Capões, pela BR 285 (35 km). Muitos Capões → Estação Ecológica pela RS 456. Distância de Porto Alegre a Muitos Capões: 275 km aproximadamente.

5 – ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM

“Os charcos, o mar, as dunas, a lagoa,
Ora dizem sim, ora dizem não.
Na embriaguez de existir
São aquilo que são”.

G. César (1986)

Municípios: Rio Grande (45%) e Santa Vitória do Palmar (55%)

Criação: Decreto nº 92.963, de 21 de julho de 1986

Área: 32.038 hectares (33.995ha?)

Coordenadas geográficas: 32°32'S a 32°50'S e 52°23'W a 52°32'W

A Estação Ecológica do Taim está localizada na estreita faixa de terra entre o Oceano Atlântico e a Lagoa Mirim, no sul do Estado do Rio Grande do Sul, na península de Albardão (albardão, do turco: cela para cavalo, em referência às dunas e entre-dunas que lembram uma cela). A Unidade de Conservação compreende extensas áreas úmidas (banhados), dunas litorâneas, praias oceânicas e lacustres, extensas áreas com vegetação herbáceo/arbustiva, a lagoa do Jacaré, a lagoa do Nicola e parte da lagoa Mangueira. É um ecossistema predominantemente pantanoso e com vegetação e fauna típicas (Estação ecológica do Taim 2005, 2005a).

A configuração atual da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, compreendendo praias, dunas, lagunas, lagoas, estuários, teve sua origem num passado já bem distante. Durante o Pleistoceno, isto é, há 400 mil anos, a atual planície costeira estava inteiramente coberta pelas águas do Atlântico. Em consequência da deposição de areia, formaram-se longas barreiras, as quais separaram diferentes corpos lagunares numa linha paralela ao longo da costa. Mudanças climáticas no final do Pleistoceno provocaram o congelamento de grande parte dos oceanos com o conseqüente rebaixamento do nível dos mesmos e alargando grandemente a planície costeira. Durante esse período, grande parte das lagoas e lagunas secou. Durante o Holoceno, isto é, há cerca de 5.500 anos, e com o aumento progressivo da temperatura, teve início o degelo de grandes massas das calotas polares, provocando o aumento do nível dos oceanos e submergindo a maior parte das terras baixas situadas ao longo da costa. Em consequência do rebaixamento posterior do nível do oceano, iniciou-se o processo definitivo da atual configuração do litoral. O assoriamiento do canal que ligava a lagoa Mirim ao oceano deu início à formação do Banhado do Taim (Seeliger *et al.* 2004).

Portanto, uma sequência de regressões e transgressões marinhas durante o Pleistoceno e Holoceno, com a conseqüente deposição de materiais, principalmente areia, deram origem à extensa planície costeira atual do Estado do Rio Grande do Sul. Neste processo vastas extensões do oceano ficaram retidas, dando origem ao maior complexo lagunar da América do Sul, formado pela Laguna dos Patos, a Lagoa Mirim e a Lagoa Mangueira e inúmeros corpos lagunares menores, além de extensas áreas úmidas, entre as quais se destaca a do Banhado do Taim (Nogueira Neto 1991, 1993; Seeliger *et al.* 1998; Seeliger *et al.* 2004).

O relevo da região é plano, com altitudes muito baixas e sem elevações mais expressivas, destacando-se unicamente as dunas e terraços com barreiras lagunares. O clima é do tipo Cfa, com temperatura média anual de 18°C e precipitação média anual de 1.350,00 mm. O inverno é frio e chuvoso e o verão é quente e seco. Os ventos são frequentes e com intensidades muito variadas (Gomes *et al.* 1987; Klein 1998).

A Unidade de Conservação tem como objetivos proteger parte significativa das áreas úmidas do sul do País, assim como a flora e a fauna aquáticas associadas. Visa também proteger os locais de passagem, utilizados por espécies migratórias, principalmente aves, para as quais a Estação constitui uma área de descanso, de nidificação e de crescimento, pois as áreas ao longo de rotas migratórias são de fundamental importância para a preservação das espécies migrantes (Silva *et al.* 1986). Na imensidão da planície predominantemente úmida, a vida, sob as mais diferentes formas, está presente por toda parte numa perfeita integração entre as espécies que aí convivem de forma permanente ou transitória e o ambiente físico que lhes dá sustentação, constituindo em seu conjunto uma fantástica sinfonia da natureza (Pedrazzi, 1997).

A vegetação é variada. Na parte mais setentrional da Estação, encontram-se formações florestais de restinga psamófila e paludícula, onde as espécies dominantes são *Ficus cestriifolia* Schott (figueira-de-folha-miuda) e *Erythrina crista-galli* Linn. (corticeira-do-banhado). Sobre as árvores desenvolve-se uma variada vegetação de epífitos, destacando-se *Tillandsia usneoides* Linn. (cravo-do-mato) e *Cattleya intermedia* R. Grah. (orquídea). A vegetação paludosa é constituída por numerosas espécies de macrófitas aquáticas, entre as quais se destacam *Schoenoplectus californicus* (junco), *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (água-pé), *Pistia stratiotes* Linn (alface-d'água), *Nymphoides indica* (soldanela-d'água), *Lemna valdivina* Phil. (lentilha-d'água), *Myriophyllum brasiliense* Cambe. (pinheirinho-d'água), *Azolla filiculoides* e *Salvinia auriculata* Aublet (murerês), *Typha domingensis* Pers. (taboa, tifa), *Schoenoplectus californicus* (junco), *Juncus acutus* (junco), *Potamogeton striatus*, além de numerosas espécies de *Poaceae* e de *Cyperaceae*. A vegetação das áreas úmidas compreende aproximadamente 130 espécies e a das dunas litorâneas compreende 66 espécies, pertencentes, principalmente, às famílias *Asteraceae*, *Cyperaceae* e *Poaceae* (Porto & Dillenburg 1986; Waechter & Jarenkow 1998; Seeliger *et al.* 2004).

Sobre as dunas desenvolve-se uma vegetação muita especializada. Entre outras se destacam as seguintes espécies: *Blutaparon portulacoides*, espécie que coloniza as áreas pós-praia em todo o litoral brasileiro, *Cakile marítima*, *Panicum racemosum* (capim-das-dunas), espécie altamente adaptada à dinâmica das dunas frontais, pois apresenta um vigoroso crescimento de hastes, folhas, rizomas e raízes, permitindo a captação da areia que chega de forma contínua, fixada pela densa rede formada por rizomas e raízes que ao mesmo tempo estimula novo crescimento. O capim-das-dunas é uma das plantas construtoras de dunas frontais mais eficientes em todo o litoral brasileiro. Em áreas situadas após as dunas frontais, com menor movimentação das areias são encontradas diferentes espécies, como *Hydrocotyle bonariensis* (erva-capitão), *Baccharis trimera* (Less.) DC. (carqueja), *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. (marcela), *Andropogon arenarius* Hackel (capim-colchão), *Senecio crassiflorus* (margarida-das-dunas), *Gamochaeta americana*, *Phyla canensis*, *Androtrichium trigynum*, *Stemodia*

hyptoides, *Centaurium pulchellum*, *Pluchea sagitalis*, *Blackstonia perfoliata*, entre outras (Seeliger et al. 2004).

A fauna é muito diversificada. Foram identificadas 70 espécies de mamíferos e 231 espécies de aves. Entre os primeiros são encontrados *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Blastocerus dichotomus* (cervo-do-pantanal), *Myocastor coypus* (rato-do-banhado), *Cavia aperea* (preá), *Oncifelis colocolo* (gato-palheiro), *Dusicyon gymnocercus* (graxaim-do-campo), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), *Didelphis albiventris* (gambá), *Lontra longicaudis* (lontra), *Ctenomys flamarioni* (tuco-tuco), *Arctocephalus australis* (lobo-marinho) (Silva 1984).

As aves da Estação Ecológica do Taim compreendem 231 espécies entre residentes, migratórias e pelágicas. As migratórias compreendem mais de 50 espécies. Dessas, 10 espécies procedem de regiões mais ao Sul do Continente. Entre estas se destacam *Phoenicopterus chilensis* (flamingo), *Phoenicopterus andinus* (flamingo-andino), *Netta peposaca* (marrecão), *Buteo magnirostris* (gavião-carijó), *Cygnus melanocoryphus* (cisne-de-pescoço-preto), único cisne verdadeiro da América do Sul, com vasta distribuição pela Argentina e Chile e que constitui um símbolo da Estação Ecológica do Taim; 27 espécies procedem do Hemisfério Norte, principalmente do Canadá e dos Estados Unidos, como *Falco peregrinus* (falcão-peregrino), originário dos Estados Unidos, o qual migra até o Sul do Brasil e procria na Estação do Taim; *Calidris alba* (maçarico-branco), *Calidris canutus* (maçarico-de-peito-vermelho), *Tringa* spp. (maçarico), *Anas cyanoptera* (marreca-colorada), *Anas georgica* (marreca-parda), *Charadrius falklandicus* (batuira), *Charadrius collaris* (batuira-de-colar), *Himantopus himantopus* (pernilongo), gaviões, tesourinhas e andorinhas. Destacam-se ainda *Coscoroba coscoroba* (ganso-capororoca), a marreca que circula entre a Patagônia, o Chile e o Rio Grande do Sul, onde procria; *Amazonetta brasiliensis* (marreca-do-pé-vermelho), originária do Chile, migra até o Canadá e retorna pelo Taim, onde procria. *Falco sparverius* (quiriquiri), originário do Rio Grande do Sul, migra pelo Estado e permanece por menos de um mês no Taim e *Catoptrophorus semipalmatus* (maçarico-de-asa-branca). Algumas espécies são residentes na própria Estação Ecológica como *Polyborus plancus* (gavião-caracará), *Buteogallus uribitinga* (gavião-preto), *Rostrhamus sociabilis* (gavião-camarujeiro), *Casmerodius albus* (garça-branca-grande), *Dendrocygna viduata* (irerê, marreca-piadeira), *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Tigrisoma lineatum* (socó-boi-verdadeiro), *Chauna torquata* (tachã), *Gallinula chloropus* (galinhola), *Egretta thula* (garça-branca), *Larus dominicanus* (gaivota-de-manto-negro), *Larus maculipennis* (gaivota-de-capuz) e *Ardea cocoi* (garça-moura). (Mähler et al. 1996; Wooren 1985; Wooren & Brusque 1999; Wooren & Chiaradia 1991; Wooren & Ilha 1995).

Foram identificadas 60 espécies de peixes, 59 espécies de répteis e 26 espécies de anfíbios. Entre os peixes destacam-se *Hoplias malabaricus* (traíra), *Astyanax bimaculatus* (lambari), *Gymnogeophagus gymnogenys* (cará), *Curimata gilberti* (biru), *Synbranchus marmoratus* (muçum). Entre os répteis destacam-se *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo), serpentes como *Lystrophis histricus* (nariguada-rejada), lagartos, tartarugas, etc. (Lema 1987,

1989). Os anfíbios estão representados por rãs, sapos e pererecas. Entre outros podem ser lembrados *Lysapsus mantidactylus* (rã-boiadeira), *Physalaemus gracillis* (rã-chorona), *Hyla pulchella* (perereca-do-banhado), *Hyla eringiophila* (rã-dos-gravatás) (Silva *et al.* 1986).

Em 06 de junho de 2003 foi assinado pelo Presidente da República, decreto, sem número, publicado no Diário Oficial da União, que declara de utilidade pública para fins de desapropriação 77.540 hectares localizados no entorno da Estação Ecológica do Taim, visando à ampliação da mesma, passando para mais de 100 mil hectares. A ampliação engloba terras ao sul, entre a Lagoa Mirim e o Oceano Atlântico, no município de Santa Vitória do Palmar. O decreto de ampliação provocou polêmica entre os proprietários da região e os ambientalistas.

Os conflitos mais freqüentes decorrem dos agrossistemas no entorno da Estação, sobretudo pela retirada de água, sem controle, determinando grandes impactos tanto econômicos quanto ambientais. Outros problemas são causados por queimadas, atropelamento de animais, pesca e caça clandestina. Segundo Kurtz *et al.* (2003) os conflitos ambientais decorrem da crescente presença do homem construindo casas e estradas, pelo aumento de áreas agrícolas e numerosas outras atividades que poderão conduzir a sérios desequilíbrios ambientais, comprometendo até a própria sobrevivência do ecossistema.

Infraestrutura: A Estação conta com infraestrutura para o desenvolvimento de pesquisas e atividades de educação ambiental. Não é permitida a visitação com o objetivo de lazer. Os deslocamentos no interior da Estação são facilitados por 40 quilômetros de estradas e 20 quilômetros de praia. Além da sede administrativa dispõe de dois alojamentos, quatro bases costeiras, veículos, máquinas e sistema de comunicação.

Contatos: BR 471, km 492

CEP-96200-000 – Rio Grande, RS

Telefax: (53) 3262-1500; (53) 2252-7980

Como chegar: Porto Alegre → Pelotas, (passando por Guaíba, Camaquã, Cristal, Pelotas), pela BR 116 (249 km); Pelotas → até o entroncamento com a BR 471, pela BR 392 (50 km aproximadamente). Do entroncamento até a Estação Ecológica do Taim, pela BR 471 até o quilômetro 492 (100 km aproximadamente). Distância de Porto Alegre à Estação Ecológica do Taim 400 km aproximadamente.

6 - REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE ILHA DOS LOBOS

ATLANTICUS são ilhas para
golfinhos e quem mais chegar, repousar,
reproduzir, rodopiar.
ATLANTICUS são ninhos
Tontas de tanto
que a vida é Tanta,
ATLANTICUS são sonhos.

Ferreira Gullar (2003)

Município: Torres

Criação: Decreto nº 88.463 de 04 de julho de 1983

Área: 1,69 hectare

Coordenadas geográficas: 29°18'45''S e 49°41'15''W

A Ilha dos Lobos está localizada no extremo norte do litoral do Rio Grande do Sul, próxima à desembocadura do rio Mampituba, limite entre os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, no município de Torres.

O Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos tem os seguintes limites, descritos a partir da Carta Náutica nº 1909, elaborada pela Diretoria de Hidrologia e Navegação do Centro de Hidrologia da Marinha: começa no ponto de coordenadas geográficas aproximadas 49°42'35,28''W e 29°21'06,48''S (ponto 1); daí segue por linhas retas, unindo os pontos 49°41'53,52''W e 29°21'06,48''S (ponto 2); 49°41'53,52''W e 29°20'25,44''S (ponto 3) e 49°42'35,28''W e 29°20'25,44''S (ponto 4); daí segue até o ponto inicial desta poligonal, fechando o perímetro e perfazendo uma área total de, aproximadamente, 142 hectares (Governo Federal/MMA 2005).

A Unidade de Conservação foi criada inicialmente sob a denominação Reserva Biológica Ilha dos Lobos e posteriormente foi incluída na categoria de Estação Ecológica Ilha dos Lobos e atualmente é classificada na categoria de Refúgio de Vida Silvestre; engloba também uma área oceânica em volta à Ilha com raio de 500 metros, onde é proibida a pesca e outras atividades não relacionadas com a preservação. Está situada a 1,8 km distante da praia. A profundidade em volta à ilha varia entre 15 e 20 metros, onde se formam as maiores ondas do Brasil. As rochas que a constituem são de origem vulcânica formadas há 150 milhões de anos, quando a América do Sul ainda estava unida à África. A rocha da Ilha é do mesmo tipo daquelas dos morros da Guarita, do Farol e da Torre Sul. O objetivo da Unidade de Conservação é a preservação do lobo-marinho e do leão-marinho. Em todo o Brasil existem poucos locais para descanso e alimentação das duas espécies. Os mais importantes são a Ilha dos Lobos, em Torres, o Parque da Lagoa do Peixe, em Mostardas e Tavares e o Refúgio de Vida Silvestre localizado no Molhe Leste, em São José do Norte. A Ilha dos Lobos constitui mais um ponto de passagem do que uma colônia.

No litoral do Brasil existem duas áreas de concentração de espécies de Pinípedes, ambas no Rio Grande do Sul. Uma das áreas está localizada junto ao Molhe Leste da Barra de Rio Grande e a outra na Ilha dos Lobos, em Torres. Nestas áreas são encontrados *Otaria flavescens* (leão-marinho), *Arctocephalus australis* e *Arctocephalus tropicalis* (lobo-marinho). Em 1988 foi criado, pelo IBAMA, o projeto Mamíferos Marinhos do Litoral Sul, visando monitorar o comportamento, a alimentação, a abrangência, a marcação e a interação com a pesca, e ações de Educação ambiental. Em 1992 foi implantado o Programa de Conservação dos Pinípedes, leões e lobos marinhos e foi criada uma Unidade de Conservação no Molhe Leste da Barra do Rio Grande. As populações de Pinípedes são estimadas em, aproximadamente, 320 mil leões marinhos e dois milhões de lobos marinhos.

A fauna é rica em espécies de peixes e aves marinhas, mas destacam-se *Arctocephalus australis* (lobo-marinho) e *Arctocephalus tropicalis* (lobo-marinho-subantártico). As fezes de aves e a grande quantidade de matéria orgânica depositada pelo rio Mampituba nas águas no entorno da ilha, possibilitam o desenvolvimento de grandes populações de moluscos, de equinodermos, de antozoários e de peixes.

As atividades permitidas são de pesquisa e de educação ambiental. Devido à falta de sinalização, os visitantes, geralmente turistas e pescadores, provocam incômodo aos lobos marinhos ou mesmo sua morte.

Infraestrutura: na Ilha dos Lobos não existe nenhuma infraestrutura e não é permitido o desembarque na Ilha. A cidade de Torres, frente à Ilha oferece ótimas opções em hotéis, pousadas, áreas para acampamento, assim como infraestrutura para alimentação.

Contatos: Rua Francisco Teixeira, 16

95560-000 – Torres, RS

Telefone: (51) 3664-3022

Como chegar: Porto Alegre → Osório, pela BR 290 (autoestrada); Osório → Torres, pela BR 101 até o acesso à cidade de Torres (passando por Três Cachoeiras, Terra de Areia).

7 - FLORESTA NACIONAL DE PASSO FUNDO

“... léguas e léguas de madeira em pé, angelim, ipê, cerejeira, marfim, imbuías, perobas, gigantescas araucárias e a imensidão da mata trançada, cortada apenas pelo carreiro do gado... não vimos viva-alma,... era como se tivesse vindo do último dia da Criação”.

Secundino Jr, (1991).

Município: Mato Castelhano

Criação: A partir da publicação da Portaria 561, de 25 de outubro de 1968, passou a ser denominada Floresta Nacional.

Área: 1.358 hectares

Coordenadas geográficas: 29°16'S e 52°18'W

Na região de Passo Fundo o relevo é levemente ondulado e com altitudes acima de 600 m. A temperatura média anual é de 17,6°C, a média das máximas é de 23,5°C e a das mínimas do mês mais frio é de 8,6°C. A temperatura máxima absoluta registrada foi de 38,3°C e a mínima absoluta - 5,6°C. Temperaturas negativas podem ocorrer durante os meses de maio a novembro. É frequente a formação de geada. Chove mais de 100 mm todos os meses do ano e as máximas coincidem com o equinócio de primavera. A precipitação média anual é de 1.710,8 mm.

A vegetação atual é constituída por remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Montana, plantações de bosques de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze e de diversas espécies exóticas produtoras de madeira. A floresta nativa ocupa 365,4 hectares e os bosques plantados ocupam 676,4 hectares. A Floresta Ombrófila Mista é formada por numerosas espécies, entre as quais se destacam *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (araucária), *Ilex*

paraguariensis A. St. Hil. (erva-mate), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Ocotea* spp. (canela), *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angico-vermelho), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo), *Sloanea monosperma* (sapopemba), entre muitas outras. Na floresta são encontradas numerosas espécies de epífitos, pertencentes a 12 famílias e 25 gêneros. As famílias mais representadas são Orchidaceae, Polypodiaceae e Bromeliaceae. As três concentram mais de 60% do total das espécies relacionadas para a Floresta Nacional (Buzatto *et al.* 2008). Os bosques plantados de araucária ocupam 391,0 hectares, sendo 278,0 hectares de pinheiros exóticos e 7,4 hectares de eucaliptos. O restante da área é ocupado por estradas, aceiros, clareiras, áreas úmidas, açudes, etc.

A fauna, apesar de reduzida, é composta por espécies como *Dasytus novemcintus* (tatu-galinha), *Coendou villosus* (ourico-cacheiro), *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul), *Turdus* spp. (sabiá), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra), etc.

A principal atividade é a exploração de produtos florestais.

Contatos: Rua XV de novembro, 778

CEP: 99010-090 – Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil

Telefone: (54)313-4311

Como chegar: via Tabaí, Soledade, Passo Fundo:

Porto Alegre → Canoas, até o acesso ao viaduto da BR 386, pela BR 116; Canoas → até o entroncamento com a BR 153, pela BR 386 (passando por Tabaí, Estrela, Lajeado, Pouso Novo, Soledade); do entroncamento com a BR 153 → Passo Fundo, pela BR 153; Passo Fundo → Mato Castelhanos pela BR 285. Distância de Porto Alegre aproximadamente 320 km.

Ou via Caxias, Vacaria, Lagoa Vermelha:

Porto Alegre → ao acesso ao viaduto da RS 122, em São Leopoldo/Scharlau, pela BR 116 (passando por Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo); São Leopoldo → Caxias do Sul, pela RS 122 (passando por Portão, São Sebastião do Caí, Bom Princípio, São Vendelino, Farrroupilha). Caxias do Sul → Vacaria, pela BR 116 (passando por São Marcos); Vacaria → Mato Castelhanos, pela BR 285 (passando por Muitos Capões, Lagoa Vermelha).

Ou via Bento Gonçalves/Veranópolis, Passo Fundo:

Porto Alegre → ao acesso ao viaduto da RS 122, em São Leopoldo/Scharlau, pela BR 116 (passando por Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo); São Leopoldo (Scharlau) → ao acesso ao viaduto de São Vendelino, pela RS 122 (passando por Portão, São Sebastião do Caí, Bom Princípio); São Vendelino → Veranópolis, pela RS 470 (passando por Bento Gonçalves); Veranópolis → Passo Fundo (passando por Vila Flores, Nova Prata, Nova Bassano, Nova Araçá, Parai, Vila Maria, Casca, Marau), pela RS 324; Passo Fundo → Mato Castelhanos, pela BR 285.

8 - FLORESTA NACIONAL DE SÃO FRANCISCO DE PAULA

"Num mundo delirante de formas, de cores, de zumbidos, de cantos, de gorjeios e de pios...de vozes outras: a da brisa, a da cascata, a do riacho... a do silêncio e a dos sumos efervescendo em cada caule, em cada talo, em cada folha"

Ferreira Gullar (2003)

Município: São Francisco de Paula

Criação: A partir da publicação da Portaria 561, de 25 de outubro de 1968 passou a ser denominada Floresta Nacional.

Área: 1.606,6 hectares

Coordenadas geográficas: 29°23' a 29°27' S e 50°23' a 50°25' W

A Floresta Nacional está localizada sobre a borda oriental do Planalto das Araucárias e na micro-região dos Campos-de-cima-da-serra. O relevo é caracterizado por uma paisagem ondulada a fortemente acidentada, apresentando fendas de até 90 m de profundidade; os solos pertencem à unidade de mapeamento Bom Jesus. A altitude máxima no interior da floresta é de 923 m. A floresta situa-se próximo ao divisor de águas das cabeceiras das bacias do rio Caí e do rio dos Sinos, sobre a face sul onde se originam numerosas vertentes e são encontrados banhados de pequena a média extensão, responsáveis pelo fluxo e perenidade de numerosos cursos de água, entre os quais se destacam os da Usina e do Lajeado, todos drenados para formar o rio Rolantinho, contribuinte do rio Rolante, um dos principais formadores do rio dos Sinos.

O clima da região é do tipo Cfb, mesotérmico, superúmido, com verão brando e inverno frio. É frequente a formação de geada e, mais eventualmente, queda de neve. A temperatura média anual compensada é de 14,5°C, a média das máximas é de 20,3°C e a das mínimas é de 9,9°C. A máxima absoluta registrada foi de 34°C e a mínima absoluta foi de -6,5°C. Temperaturas negativas podem ocorrer durante os meses de abril a novembro e durante seis meses as médias das mínimas são iguais ou inferiores a 10°C. A precipitação média anual em São Francisco de Paula é de 2.252,00 mm (Nimer 1990; Fernandes & Backes 1998; Backes 1999; Backes *et al.* 2005).

A Unidade de Conservação foi criada em 27 de agosto de 1945 sob a denominação de Estação Florestal de Morrinhos, sob a responsabilidade do Instituto Nacional do Pinho. Sua área inicial foi de 885,01 hectares destinados ao plantio de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, visando o incentivo florestal. A inauguração da unidade ocorreu em 1951, com o plantio de uma araucária pelo então governador do Estado Dr. Walter Jobin (Soligo s/d). Em 1962, com a extinção do Instituto Nacional do Pinho e já com uma área de 1.065 hectares, foi denominada Parque Florestal Joaquim Francisco de Assis Brasil, e passou à responsabilidade do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, IBDF. A partir de 1975, passou a ser denominada Floresta Nacional de São Francisco de Paula. Com a criação, em 1989, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ficou, a partir de 1990, subordinada à recém-criada autarquia federal. Com a criação do Instituto

Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, em 2007, ficou vinculada ao mesmo. A área atual da Floresta Nacional é de 1.606,6 hectares.

A cobertura vegetal é constituída por vegetação nativa (56%) e plantações de bosques de diversas espécies (39%). As formações nativas compreendem remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Montana, Floresta Ombrófila Densa Montana, áreas com vegetação herbáceo/arbustiva sobre terrenos mais secos e de áreas úmidas. As plantações compreendem bosques plantados de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (321,4 ha), *Pinus elliottii* (216,6 ha), *Pinus taeda* (23 ha), de *Eucalyptus* spp. (35 ha) e outras espécies exóticas (23,5 ha). Nos remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Montana, além da araucária são frequentes, entre outras, as seguintes espécies: *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg (murta), *Casearia decandra* Jacq. (guaçatunga), *Ocotea pulchella* (Ness) Mez (canela-lageana), *Myrceugenia mesomischa* (camboim), *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. (erva-mate), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo), *Sebastiania brasiliensis* Spreng. (pau-de-leite), *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B.Sm. & Downs (branquilho), *Inga virescens* Benth. (ingá), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo), *Xilosma pseudosalzmaninii* Sleumer (açucará). Ao todo foram identificadas 41 espécies, distribuídas em 32 gêneros e 18 famílias. A família com maior riqueza de espécies é Myrtaceae e as espécies com maior valor de importância são *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (araucária), *Casearia decandra* Jacq. (guaçatunga), *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg (murta), *Ocotea pulchella* (Ness) Mez (canela-do-brejo) e *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. (erva-mate) (Lisboa 1998; Streb 2003; Narvaes 2004; Silva 2005).

A Floresta Nacional abriga uma grande e diversificada fauna de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e de invertebrados em geral. É um importante centro de espécies endêmicas. Abriga também grande quantidade de recursos hídricos de excelente qualidade, destacando-se numerosas nascentes, áreas úmidas e pequenos a médios cursos-de-água.

As principais atividades estão relacionadas à exploração florestal de madeira, de plantas ornamentais e coleta de sementes de araucária (pinhão). Desenvolve também importantes atividades de educação ambiental, constitui um importante campo de ensino e de pesquisa para diferentes escolas, universidades e institutos de pesquisa, e desenvolve atividades de conservação dos recursos naturais. Contribui de maneira efetiva para a preservação de espécies da fauna, como o *Puma concolor* (puma) e da flora, como *Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hook. (xaxim), entre outras ameaçadas de extinção.

Infraestrutura: sede administrativa, museu, alojamentos, veículos, sistema de comunicação e um sistema de estradas que permitem o acesso, com relativa facilidade aos locais mais importantes.

Contatos: Caixa Postal, 79

Rincão dos Kroeff

CEP: 95400-000 – São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil

Telefone: (54) 3244-1347

Como chegar: via Taquara, São Francisco:

Porto Alegre → ao trevo de acesso à RS 484, em São Francisco de Paula, pela RS 020 (passando por Cachoerinha, Taquara, São Francisco de Paula); Trevo de acesso à RS 484 → ao acesso à Floresta Nacional, aproximadamente 5 km, pela RS 484.

Ou via Novo Hamburgo, Taquara, São Francisco:

Porto Alegre → ao acesso ao viaduto da RS 239, em Estância Velha/Novo Hamburgo, pela BR 116 (passando por Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo); Estância Velha/Novo Hamburgo → Taquara, pela RS 239 (passando por Sapiranga, Parobé); Taquara → ao trevo de acesso à RS 484, em São Francisco de Paula, pela RS 020 (passando por São Francisco de Paula); Trevo de acesso à RS 484 → ao acesso à Floresta Nacional, aproximadamente 5 km, pela RS 484.

9 - FLORESTA NACIONAL DE CANELA

“Pude ver, no Coxim Matogrossense, nas barrancas do rio Paraná, nas margens do rio Ivahy, nos planaltos de Lages e nos campos de-cima-da-serra, planos e quase intérminos do Rio Grande do Sul, eu ainda pude ver acidentes geográficos, vi o verde escuro de milhares de copas de araucárias, com seus ramos entrelaçados como que num gigantesco abraço, vi exemplares da fauna e da flora sensacionais, vi espetáculos inesperados e deslumbrantes da Natureza, que nunca ninguém mais vai poder ver na vida..., pois a maior parte desses cenários já não existe mais”.

Secundino Jr, O. (1991)

Município: Canela

Criação: 06 de novembro de 1946.

Área: 557 hectares

Coordenadas geográficas: 29°18'S e 50°53'W

Criada em 06 de novembro de 1946 pelo Instituto Nacional do Pinho (INP) sob a denominação de Estação Florestal de Canela e posteriormente como Parque Florestal Eurico Gaspar Dutra (Ferraz 2000). Pela Portaria 561, de 25 de outubro de 1968, passou a ser denominada Floresta Nacional. Está localizada no bairro Tiririca, a seis quilômetros do centro da cidade de Canela, RS e a 130 km de Porto Alegre, em altitudes acima de 830 m, sobre terrenos ondulados, com extensos afloramentos rochosos. Integra-se às vertentes da bacia hidrográfica do rio Caí. O clima é do tipo Cfb, mesotérmico, superúmido, com temperatura média anual de 15,5°C; a média das máximas do mês mais quente registrado foi de 21,9°C e a do mês mais frio foi de 8,3°C. A máxima absoluta registrada foi de 32,1°C e a mínima absoluta foi de -3,9°C. Temperaturas negativas ocorrem durante os meses de abril a setembro. As geadas são frequentes e durante os invernos mais rigorosos pode ocorrer formação de neve. Chove mais de 100 mm todos os meses do ano e as máximas coincidem com o equinócio de setembro. A precipitação média anual é de 2.247,00 mm.

A cobertura vegetal atual é constituída por florestas nativas e por plantações de bosques, principalmente de espécies exóticas. Entre as

formações nativas predomina a Floresta Ombrófila Mista Montana a qual ocupa 39,4% do total da área, correspondendo a 128,8 hectares. As plantações ocupam 275,1 hectares e compreendem bosques de araucária, de pinheiros exóticos e de eucaliptos. Construções, estradas e áreas de usos diversos ocupam o restante da área.

Localizada a poucos quilômetros do centro da cidade de Canela, limita-se hoje com a periferia da cidade, tendo como atividade principal a exploração florestal de madeira, com uma produção estimada de 17.000 m³/ano. Desenvolve também atividades de pesquisa e de educação ambiental, em parceria com universidades, institutos de pesquisa e escolas. Tem grande potencial para desenvolver atividades recreativas, de lazer e de turismo, as quais deverão ser operacionalizadas através de convênio firmado entre o Instituto Chico Mendes e a Prefeitura do Município de Canela (Santos 2005; Schmitt *et al.* 2006).

Infraestrutura: sede administrativa, centro de interpretação ambiental, Centro de Triagem de Animais Silvestres, playground, churrasqueiras.

Contatos: Caixa Postal, 82

CEP: 95600-000, Canela, Rio Grande do Sul, Brasil

Telefone: (54) 3282-2608

Como chegar: via Taquara, Gramado:

Porto Alegre → Taquara, pela RS 020; Taquara → Gramado, pela RS 115; Gramado/Canela até a Floresta Nacional, pela RS 235. Distância de Porto Alegre à Floresta Nacional de Canela: aproximadamente 130 km.

Ou via Nova Petrópolis:

Porto Alegre → Nova Petrópolis, pela BR 116 (90 km) (passando por Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo, Dois Irmãos, Morro Reuter, Picada Café); Nova Petrópolis → Gramado/Canela, Floresta Nacional, pela RS 235.

ou via Novo Hamburgo, Taquara:

Porto Alegre → ao viaduto de acesso à RS 239 em Estância Velha/Novo Hamburgo, pela BR 116 (passando por Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo Hamburgo); Estância Velha/Novo Hamburgo → ao viaduto de acesso à RS 115 em Taquara, pela RS 239 (passando por Sapiranga, Parobé); Taquara → Gramado, pela RS 115; Gramado/Canela até a Floresta Nacional, pela RS 235.

10 - ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO PONTAL DOS LATINOS E PONTAL DOS SANTIAGOS

Criação: Resolução do CONAMA n° 005, de 05 de junho de 1984

Município: Santa Vitória do Palmar

Área: 2.995,00 hectares, constituída por duas áreas, uma de 1.245 hectares e outra de 1.750 hectares.

Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) é uma região que possui características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, preferencialmente declarada pela União, Estados e municípios,

quando tiver extensão inferior a cinco mil hectares. Faz parte da categoria IV da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), "conservação das características naturais".

A ARIE tem pouca ou nenhuma ocupação humana e é constituída por terras públicas ou privadas. Sua finalidade é a manutenção dos ecossistemas naturais de importância regional ou local. Seu uso deve regular, a cada caso, atividades que possam pôr em risco a conservação dos ecossistemas, a proteção especial das espécies endêmicas ou raras, ou a harmonia da paisagem. Quando estiver localizada em perímetros de APA, integrará a Zona de Vida silvestre (ZVS) desta.

A ARIE é um instrumento para a conservação dos ecossistemas e o uso sustentado dos recursos naturais. Do ponto de vista fundiário, o fato de não requerer o domínio público facilita sua criação. A categoria é interessante no âmbito da política de desenvolvimento sustentado, desde que estabelecidos os critérios técnico-científicos para a exploração de seus produtos naturais, através de Plano de Manejo. A criação de novas ARIEs poderia contribuir tanto para a perpetuação de fragmentos de ecossistemas naturais, como para um melhor conhecimento de sua dinâmica natural e exploração sustentada de seus recursos florestais.

A ARIE faz parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) - Lei 9.985 de 18 de julho de 2000.

As áreas de relevante interesse ecológico são constituídas por áreas públicas e particulares. Estão localizadas no extremo sul do Estado.

Como chegar: Porto Alegre → Pelotas, (passando por Guaíba, Camaquã, Cristal, Pelotas) pela BR 116 (249 km); Pelotas → até o entroncamento com a BR 471, pela BR 392 (50 km aproximadamente). Do entroncamento à Santa Vitória do Palmar, pela BR 471. Distância de Porto Alegre à Santa Vitória do Palmar: 504 km.

11 - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO IBIRAPUITÃ

*Rio que banha o meu berço alegreense
Que o farrapo em capital transformou
Rio que foi testemunho de batalhas
De tanto herói que a história consagrou
Eu quero ouvir tuas cachoeiras murmurando
Teu lindo canto que a cantar me inspirou.
Severo, M. D'A. (s/d)*

Municípios: Alegrete, Quaraí, Rosário do Sul e Santana do Livramento

Criação: Decreto lei nº 529, de 20 de maio de 1992

Área: 318.767 hectares

Perímetro: 260 km

Coordenadas geográficas: 55°29'W e 55°53'W e 29°05'S e 30°51'S

A área de proteção ambiental inserida no Bioma Pampa tem como objetivos garantir a preservação da biodiversidade vegetal e animal e dos demais recursos naturais da região, existentes nos diferentes ecossistemas originais remanescentes. No interior da APA encontram-se remanescentes de

Floresta Estacional Decidual, diferentes categorias de ecossistemas com vegetação herbácea/arbustiva e importantes recursos hídricos e edáficos. Visa também melhorar a qualidade de vida das populações, desenvolver programas de educação ambiental e de pesquisa científica, assim como fomentar o turismo e preservar as tradições das populações de toda a região. A Área de Proteção Ambiental é formada por propriedades particulares de tamanhos variados (Governo Federal 1992).

As formações do espaço regional estão ligadas à formação do território brasileiro, e conseqüentemente às disputas territoriais entre Portugal e Espanha. A fronteira Oeste do Rio Grande do Sul foi uma das últimas frações conquistadas para formar o território nacional, no século XVIII. Foi nesse período que foi definido o uso do solo e o padrão econômico da região. A ocupação deu-se através da doação de sesmarias, extensões de terra com, no mínimo, três léguas, o equivalente a 13.068 hectares, sendo comuns extensões de até 20 léguas, ou seja, 263.360 hectares. A presença de populações indígenas era geral e o próprio nome do rio Ibirapuitã tem origem indígena. *Ybira-Y-pitang* significa pau-vermelho.

A área contém lugares históricos, espaços para lazer e apreciação paisagística. No município de Alegrete encontram-se o rio Ibirapuitã, a Lagoa Parobé, o Balneário do Caverá e as Ruínas dos Cambraias; em Quaraí o Cerro do Tarumã e o Morro das Caveiras; em Santana do Livramento, o Parque Municipal Lago do Batuva e Marcos de Divisa de Fronteira Brasil/República Oriental do Uruguai (IBAMA 2007a).

O relevo varia de plano, suavemente ondulado, a ondulado. O clima da região é do tipo Cfa segundo a classificação de Koeppen, isto é, subtropical quente, com chuvas uniformemente distribuídas ao longo do ano. Chove 1.500 mm anuais, em média. A umidade relativa do ar é de 75%, em média, em todos os meses. O mês com menos chuva é agosto e o de mais chuva é outubro. A temperatura média anual é de 18,6°C, variando entre 13,1°C em julho e 24°C em janeiro. A mínima absoluta registrada foi de -4,1°C e a máxima absoluta foi de 40,1°C. Durante o período de inverno, isto é, de maio a setembro, pode ocorrer formação de geada.

A cobertura florística do Pampa Gaúcho é muito uniforme e é formada principalmente por poáceas e leguminosas sendo os gêneros mais frequentes *Stipa*, *Piptochaetium*, *Aristida*, *Briza*, *Melica*, entre muitos outros. Segundo o IBAMA (1999) a vegetação dominante é de estepe gramíneo/lenhosa (81,19%) com a presença frequente de *Vachellia caven* Seigler & Obinger (espinilho) e *Acacia farnesiana* (Linn.) Willd. (espinilho). A Floresta do tipo Estacional Decidual ocorre ao longo dos rios como floresta-de-galeria, floresta aluvial, floresta de encosta e sob a forma de capões (Costa 2005). A fisionomia predominante é de extensas planícies de campo limpo (IBAMA 2007a).

Segundo Costa (2005) a avifauna apresenta 367 espécies, sendo várias restritas à região dos campos sulinos.

Segundo o Instituto Hórus (2007a) na região estão sendo desenvolvidos com apoio do PROBIO/MMA, projetos de desenvolvimento sustentável mediante o plantio de espécies que originalmente compunham a

Floresta Estacional Decidual. Os projetos em caráter experimental foram implantados em áreas da Universidade da Campanha e têm por objetivo demonstrar a potencialidade das espécies nativas para a produção de lenha e madeira num sistema sustentável, evitando o corte raso. Os plantios visam, além do mais, recuperar antigas áreas de floresta, qualificar a paisagem e evitar as invasões por espécies exóticas.

Infra-estrutura: sede administrativa

Contatos: Rua 15 de novembro, 2286

Centro

97500-510 – Alegrete, RS

Telefone/fax (55) 426.3903

Como chegar: Porto Alegre → Alegrete (passando por Eldorado do Sul, Rosário do Sul, São Gabriel), pela BR 290. Distância: Porto Alegre a Alegrete: 506 km

12 - HORTO BOTÂNICO IRMÃO TEODORO LUÍS

Município: Capão do Leão

Criação: 1951

Área: 20 hectares (23ha ou 27ha ou 100ha?)

Coordenadas geográficas: 31°48'58"S e 52°25'55"W

Gestor: Universidade Federal de Pelotas – UFPEL

Foi criado sob a denominação Horto Botânico do Instituto Agronômico do Sul (Pelotas), vinculado ao mencionado Instituto. Com a criação da Universidade Federal de Pelotas (08/08/1969) passou a integrar, juntamente com o Instituto Agronômico, a novel universidade. O Horto constitui uma área prioritária para a preservação permanente, regulamentada por Portaria Ministerial no ano de 1964. Está situado no município de Capão do Leão, província costeira sul do Rio Grande do Sul. É circundado por inúmeros banhados, formados pela alternância de um ambiente paleolacustre e eólico de deposição (Schlee Jr., 2000).

As formações vegetais nele contidas são extremamente representativas para a região, principalmente no que diz respeito às formações florestais: floresta psamófila e paludícola com características peculiares, tanto por sua fisionomia como por constituírem formações de transição entre formações arbóreas do litoral e da campanha, com numerosas espécies que se dispersaram da Floresta Estacional Decidual da Bacia do Rio Uruguai e da Floresta Ombrófila Densa.

O Horto desenvolve programas de pesquisa e de educação ambiental nas áreas de biologia e de silvicultura.

Contatos: telefone: (53)3275.73423 ou (53) 3275.7336

Como chegar: Porto Alegre → Pelotas (passando por Guaíba, Camaquã, Cristal) pela BR 116 (249 km).

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE DOMÍNIO ESTADUAL

Gestão: Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA, Departamento de Florestas e Áreas Protegidas – DEFAP, Divisão de Unidades de Conservação-DUC

Unidade de Conservação:	Tamanho (ha)
1 - Parque Estadual do Turvo (1947)	17.491,4
2 - Parque Estadual do Espigão Alto (1949)	1.331,9
3 - Parque Estadual de Itapuã (1973)	5.566,5
4 - Parque Estadual do Espinilho (1975)	1.617,1
5 - Parque Estadual do Camaquã (1975)	7.992,5
6 - Parque Estadual do Podocarpus (1975)	3.645
7 - Parque Estadual do Ibitirιά (1975)	415
8 - Parque Estadual de Tainhas (1975)	6.654,67
9 - Parque Estadual do Papagaio Charão (1982)	1.000
10 - Parque Estadual de Itapeva (2002)	1.000
11- Parque Estadual da Quarta Colônia (2005)	1.847,9
12 - Reserva Biológica do Banhado São Donato (1975)	4.392
13 - Reserva Biológica do Mato Grande (1975)	5.161
14 - Reserva Biológica Estadual do Ibirapuitã (1982)	351,42
15 - Reserva Biológica Estadual da Serra Geral (1982)	4.845,76
16 - Reserva Biológica Mata Paludosa (1998)	113
17 - Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí (8.584,34ha) e Parque Estadual Delta do Jacuí (14.242,05ha) (1975)	22.826,39
18 - Área de Proteção Ambiental Rota do Sol e Estação Ecológica de Aratinga (1997)	52.355
19 - Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande (1998) com 136.935,00 ha e Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos (2002) com 2.560,00 há	139.495
20- Horto Florestal do Litoral Norte (1993)	45,87

TOTAL 278.147,45
2.781,47 km2

Em relação ao território do Estado representa 0,99%

Desejado (DEFAP/SEMA órgão estadual responsável pela gestão das unidades estaduais) total de de área protegida. 1,5%

Devido à falta de informações disponíveis, e por não ter tido retorno a pedidos de informações encaminhados aos gestores, várias áreas carecem de informações. Resolveu-se mantê-las na lista, pois constam da relação de unidade de conservação junto aos órgãos estaduais responsáveis.

1 - PARQUE ESTADUAL DO TURVO

Município: Derrubadas

Criação: Decreto n° 2.312 de 11 de março de 1947

Área: 17.491,4 hectares

Coordenadas geográficas: 27°00'a 27°20'S; 53°40' a 54°10'W

O Parque Estadual do Turvo foi o primeiro parque criado pelo governo do Rio Grande do Sul. Está situado na região do Médio Uruguai ao noroeste do Estado, na fronteira com a Argentina, acompanha por 42 km a margem do Rio Uruguai e dista 530 km de Porto Alegre (Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2008).

Segundo Irgang (1980) “o Parque Estadual do Turvo preserva o único remanescente significativo da Florestal Estacional Decidual, em todo o Estado. É a única e a última mancha típica desse tipo florestal no Rio Grande do Sul”. Constitui um banco vivo de germoplasma. O Parque está coberto pela Floresta Estacional Decidual, com árvores de até 30 metros de altura, tais como *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Machr. (grápia), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Balfourodendron riedelianum* (guatambu), *Parapiptadenia rígida* (Benth.) Brenan (angico-vermelho) e *Peltophorum dubium* (canafístula). Segundo Brack *et al.* (1985) e Rambo (1956), a flora do Parque compreende mais de 700 espécies pertencentes a 121 famílias. Destacam-se as famílias Bignoniaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Fabaceae e Rubiaceae. A vegetação do Parque compreende principalmente a floresta alta com espécies decíduais, vegetação de banhados em locais de afloramento do nível freático, originando pequenas áreas úmidas, vegetação campestre sobre solos rasos, vegetação sobre afloramentos rochosos à beira de rios e vegetação secundária em diferentes estádios de regeneração. Segundo Vasconcellos *et al.* (1992), entre as espécies com valores fitossociológicos mais altos se destacam *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer (cincho), *Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez (canela), *Tetrorchidium rubrivenium* Poepp. & Endl. (canemuçu), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Holocalyx balansae* Micheli (alecrim), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Machr. (grápia), *Trichilia clausenii* C.DC. (catiguá-vermelho), *Nectandra lanceolata* Nees

(canela-amarela) e *Schefflera morototonii* (Aubl.) Maguire, Steyerf. & Frodin (caixeta).

Segundo os mesmos autores, a floresta apresenta estratificação que compreende as sinúcias arbórea, arbustiva, herbácea e de epífitas. O arbóreo compreende a sinúcia superior, denominada comumente de estrato emergente, constituída pelas árvores mais altas, com altura variando de 16 a 30 metros. Ele é constituído por *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez (canela), *Tetrorchidium rubrivenium* Poepp. & Endl. (canemuçu), *Nectandra lanceolata* Nees (canela-amarela), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Machr. (grápia), *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. (guatambu), além de diversas outras espécies. O estrato arbóreo intermediário está formado por árvores cuja altura varia entre 10 e 16 metros. Este estrato compreende *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá), *Styrax leprosus* Hook. & Arn. (carne-de-vaca), *Matayba elaeagnoides* Radlk. (camboatá-branco), *Casearia silvestris* Sw. (chá-de-bugre), *Alchornea sidifolia* Müll. Arg. (tanheiro), *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (guabioba), *Trichilia clausenii* C.DC. (catiguá-vermelho). O estrato inferior inclui as arvoretas e árvores pequenas. Neste estrato são encontradas *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer (cincho), *Urea baccifera* (L.) Gaudich. (urtigão), *Inga marginata* Willd. (ingá-feijão), além de numerosas outras espécies. O estrato arbustivo é constituído por *Gymnanthes concolor* Spreng. (laranjeira-do-banhado) e *Myrsine* sp. Junto à margem de rios e arroios são frequentes espécies reófitas.

As epífitas são representadas principalmente por Bromeliaceae, Orchidaceae, Cactaceae, Pteridophyta, Briophyta e Lichens.

A fauna apresenta-se mais rica no Parque do Turvo do que em qualquer outra região e constitui um dos melhores refúgios de fauna silvestre em todo o Estado. Nessa unidade são encontradas todas as espécies de felinos próprios da região meridional da América do Sul. Abriga muitas espécies como os últimos exemplares de *Panthera onca* (onça-pintada) do Rio Grande do Sul, e outros mamíferos como *Puma concolor* (onça-parda), *Tayassu pecari* (queixada), *Tapirus terrestris* (anta), *Leopardus pardalis* (jaguatirica) e *Eira barbara* (irara) (Lema, 1980).

A fauna de aves é também extraordinariamente rica. Foram identificadas 247 espécies representando mais de 35% do total de espécies conhecidas para o Estado. Entre elas podem ser lembradas *Pipile jacutinga* (jacutinga), *Campephilus robustus* (pica-pau-rei), *Odontophorus capueira* (uru), *Casmerodius albus* (garça-branca-grande), *Spizaetus tyrannus* (gavião-pegamacaco) e *Oreopsar badius* (asa-de-telha) (Mähler 1996).

Entre as espécies de répteis podem ser lembradas *Typhlops oppel*, *Atractus* sp. *Bothrops jararaca*, *Bothrops jararacussu*, *Bothrops cotiara*, *Bothrops atrox*, *Tupinambis teguixin* (tejuçu) (Lema 1980).

O Parque constitui a maior área de floresta contínua remanescente, protegida no Estado do Rio Grande do Sul. É constituído, em parte, por floresta primária e em parte por floresta secundária regenerada. Representa um dos mais importantes refúgios de vida selvagem da região. O rio Uruguai, que faz

fronteira entre o Brasil e a Argentina e que delimita, em parte o Parque, forma o Salto do Yucumã (grande roncador), uma queda de água que se estende no sentido longitudinal do rio por 1.800 m, única em todo o mundo e de rara beleza cênica. É local de desova do dourado, grumatã, piava, entre muitas outras espécies de peixes.

O Parque enfrenta problemas decorrentes da caça e da pesca clandestinas e se confronta com projetos de construção da Barragem do Roncador, a qual além de encobrir o Salto de Yucumã afetar, segundo Tosi (1991), mais de 10% da área ocupada pela floresta. Até hoje não foram avaliadas as consequências das monoculturas implantadas em grandes extensões em seu entorno, particularmente de soja, milho e trigo, do uso extensivo de defensivos agrícolas e de variedades geneticamente modificadas.

O Parque desenvolve programas de pesquisa e de educação ambiental em parceria com universidades, institutos de pesquisa e escolas. Está aberto à visitação pública, em áreas restritas, de quarta-feira a domingo, das 9 h às 17 h, com cobrança de ingresso. Uma estrada, que dá acesso ao Salto de Yucumã, atravessa o Parque.

Infra-estrutura: O Plano de Manejo do Parque, recentemente elaborado, prevê a instalação da sede administrativa, alojamentos, laboratório de análises, centro de visitantes, lanchonete, área para lazer e trilhas ecológicas; nas proximidades do Salto de Yucumã, estão à disposição dos visitantes, churrasqueiras, restaurante e sanitários. Horário de visitas até às 17 h de quarta-feira a domingo.

Como chegar: Porto Alegre → Canoas, até o viaduto de acesso à BR 386, pela BR 116; Canoas → Sarandi, passando por Estrela, Lajeado, Soledade, Carazinho, pela BR 386; Sarandi → Palmeira das Missões, pela RS 569; Palmeira das Missões → Derrubadas, passando por Tenente Portela, pela RS 468 até o entroncamento com a RS 330, pela RS 330 até Derrubadas. Distância de Porto Alegre a Derrubadas: 530 km aproximadamente.

2 - PARQUE ESTADUAL DO ESPIGÃO ALTO

Município: Barracão

Criação: Decreto n° 658 de 10 de março de 1949

Área: 1.331,9 hectares

Coordenadas geográficas: 27°30'a 27°45'S; 51°20' a 51°40'W

Localizado no planalto, na bacia hidrográfica do Rio Uruguai, no vale do Arroio Marmeleiro, no Nordeste do Estado, a 426 km de Porto Alegre, é coberto pela Floresta Ombrófila Mista e remanescentes de Floresta Estacional Decidual, onde, além de araucárias centenárias, ocorrem espécies como *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Machr. (grápia), *Ateleia glazioviana* (timbó), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Cupania vernalis* Cambess. (camboatá-vermelho), *Cordia americana* (L.) Gottschling & J. E. Mill. (guajuvira), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. Ex Steud. (louro-pardo), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Britton (timbaúva), *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga), *Myrocarpus*

frondosus Allemão (cabreúva), *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angico-vermelho), entre muitas outras.

O Parque constitui um refúgio para numerosas espécies de animais silvestres, como *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Mazama nana* (veado-bororó), macaco-prego, serelepe, *Leopardus pardalis* (jaguatirica), além de várias espécies de aves, entre as quais se destaca *Amazona pretrei* (papagaio-charão) e *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul) (http://pt.wikipedia.org/wiki/Parque_Florestal_Estadual_Espig%C3%A3o_Alto 2010).

Infra-estrutura: sede administrativa e alojamentos para pesquisadores. As visitas devem ser agendadas.

Como chegar: Porto Alegre → Vacaria pela BR 116; Vacaria → Lagoa Vermelha pela BR 285; Lagoa Vermelha → Barracão pela RS 470. Distância de Porto Alegre 426 km

Ou:

Porto Alegre → São Leopoldo (Scharlau) pela BR 116; São Leopoldo → São Vendelino pela RS 122; São Vendelino → Nova Prata pela RS 324; Nova Prata → Lagoa Vermelha → Barracão pela RS 470.

3 - PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ

Município: Viamão

Criação: Decreto n° 33.886 de 11 de março de 1973

Área: 5.566,5 hectares

Coordenadas geográficas: 30°20' a 30°27'S; 50°50' a 51°05'W

Localizado a 57 km de Porto Alegre, em região de rara beleza, o Parque de Itapuã apresenta a última amostra dos ecossistemas e paisagens originais da Região Metropolitana de Porto Alegre, com campos, dunas, lagoas, ilhas, praias e morros, às margens do Lago Guaíba e da Laguna dos Patos. Conhecido originalmente como Promontório de Itapuã, passou a ser denominado Itapuã, termo de origem guarani e que significa ponta-de-pedra.

No Parque existem locais históricos como o morro da Fortaleza, a ilha do Junco e a Ferraria dos Farrapos, ligados à Revolução Farroupilha, o Farol de Itapuã, construído em 1860 e situado no encontro do Lago Guaíba com a Laguna dos Patos, além de sítios arqueológicos indígenas pertencentes à Tradição Tupi-Guarani e Umbu. O Parque visa proteger belezas e recursos naturais, principalmente a flora e a fauna, sítios arqueológicos e históricos existentes em seu domínio. Representa o limite meridional de dispersão de diferentes espécies cujos centros de origem estão situados muito mais ao norte, no País. No Parque de Itapuã encontram-se formações do Escudo Sulrio-grandense e da Planície Costeira. O Escudo está representado pelas coxilhas e morros, enquanto as formações da Planície Costeira formam superfícies planas e muitas vezes pantanosas. Os morros estão representados pelo da Grota com 263 m, o pontal de Itapuã com 170 m, do Campista com 192 m, do Araçá com 193 m, da Fortaleza com 172 m e das Pombas com 161 m.

As formações do Escudo têm 500 milhões de anos e as restingas arenosas originaram-se durante os últimos 400 mil anos e ainda continuam em formação. Nos topos e encostas dos morros encontram-se frequentemente afloramentos de rochas e blocos em forma de matacões, cobertos por liquens e musgos de variadas formas, cores e matizes. Espécies de Bromeliaceae, Poaceae, Cactaceae, Asteraceae, Verbenaceae, assim como numerosas espécies de samambaias são comuns em todo o parque (Rio Grande do Sul, 1997).

O clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido, sem estação seca definida, com temperatura média anual de 17,5°C e a precipitação entre 1.100 mm a 1.300 mm.

A cobertura vegetal do Parque é bastante diversificada, principalmente devido às variações ambientais determinadas pela predominância dos morros graníticos e planícies sedimentares em uma área relativamente pequena.

As formações vegetais predominantes são sistemas de Tensão Ecológica, formados por espécies da Floresta Estacional Semi-Decidual, da Floresta Ombrófila Densa e espécies arbóreas da Savana. São formadas por mais de 300 espécies de árvores, arbustos e lianas lenhosas. Destacam-se Moraceae (figueiras), Fabaceae (corticeiras), Myrtaceae (pitangueiras, guabirobeiras, guabijus, camboins, guamirins), além do açoita-cavalo, do chá-de-bugre, do camboatá-vermelho, entre muitas outras espécies. Em áreas mais abertas ocorrem butiazais, com predominância de *Butia capitata* (Mart.) Becc.. Sobre as dunas e restingas entrecortadas por lagoas e banhados, formam-se diferentes tipos de vegetação, resultando numa paisagem em mosaico característico das planícies costeiras do Estado do Rio Grande do Sul. O Parque de Itapuã é uma das últimas áreas na região metropolitana de Porto Alegre com potencial para a ocorrência de espécies presentes em sua origem. Entre as espécies merecem destaque *Ephedra tweediana* C. A. Mey. (efedra), uma espécie endêmica *Monnina itapoanensis* Marques & Vianna, duas espécies raras *Argythamnia foliosa* Müll. Arg. e *Sellocharis paradoxa* Taubert.. *Aspidosperma olivaceum* Müll. Arg tem no Parque o ponto extremo de dispersão meridional. *Ocotea puberula* (Rich.) Nees (canela-guaicá) e *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T. D. Penn. (coronilha) são duas espécies consideradas em extinção e *Ficus cestrifolia* Schott (figueira-de-folha-miuda) e *Erythrina crista-galli* L. (corticeira-do-banhado) são duas espécies imunes ao corte (Bueno & Martins-Mazzitelli 1996).

A água é um elemento muito significativo do Parque. O Lago Guaíba, a Laguna dos Patos, a Lagoa Negra e a Lagoa do Meio, somadas a inúmeros banhados e pequenos arroios que descem das encostas, proporcionam a existência de numerosas espécies de peixes.

A diversidade de ambientes proporciona a ocorrência de mais de 29 espécies de mamíferos, 179 espécies de aves, 37 de répteis, 32 de anfíbios e 60 de peixes. Constitui, além do mais, importante abrigo para aves migratórias. Entre os mamíferos destacam-se *Felis yagouaroundi* (gato-mourisco), *Oncifelis colocolo* (gato-palheiro), *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo), *Coendou villosus* (ouriço-cacheiro), *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), *Dasyprocta azarae* (cutia) e *Lontra longicaudis*

(lontra). No Parque é encontrado *Ctenomys flamarioni* (tucu-tucu) espécie vulnerável. Entre os répteis se destaca *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo), *Hydromedusa tectifera* (cágado), *Acanthochelys spixi* (cágado-preto), *Phrynops hilari* (cágado-de-borboleta), *Teyus oculatus* (teiu) e *Micrurus frontalis multicinctus* (coral). Os anfíbios são, sobretudo, dos gêneros *Bufo*, *Hyla* e *Leptodactylus*, sendo que 54% dos anfíbios da região metropolitana são encontrados no Parque. No Parque são encontrados 36% do total de aves do Estado. Entre estas se destacam *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), maçaricos, marrecas, gaviões, beija-flores, andorinhas, entre muitas outras espécies. Somente entre os falconiformes foram identificadas 24 espécies, pertencentes a três famílias (Teixeira *et al.* 2005; Bencke 1996, 2001).

Pelo Plano de Manejo, o Parque foi dividido em zonas, visando facilitar o desenvolvimento de ações em função dos objetivos de cada área, baseados no planejamento dos Parques Nacionais e nas normas da Comissão de Parques Nacionais Brasileiros. Compreende as seguintes zonas: zona intangível, com o mais alto grau de preservação; zona primitiva contém espécies da flora, da fauna ou elementos naturais de grande valor; zona de uso extensivo, áreas naturais com pequenas alterações; zona de uso intensivo, áreas naturais ou alteradas; zona histórico-cultural contém sítios arqueológicos e históricos; zona de recuperação representada por áreas que no passado sofreram grandes alterações; e zona de uso especial, constituída pelas áreas ocupadas por serviços de administração, manutenção e serviços em geral.

O Parque desenvolve atividades de pesquisa, manejo de recursos naturais, educação ambiental, recreação e turismo em parceria com universidades, institutos de pesquisa, escolas e o público interessado. Todas as atividades devem ser agendadas, pois existe controle do número de pessoas que têm acesso ao Parque (Governo do Estado do Rio Grande do Sul s/d).

Infraestrutura: pórtico, guarita, administração, centro de visitantes, sanitário, casa de alojamento, laboratório de pesquisa, restaurante, posto da Brigada Militar, residência do guarda-parque, cerca nos limites da área, área de camping, trilhas, churrasqueiras, poço artesiano, caixas-de-água, baias, rede elétrica e estradas.

Como chegar Centro de Porto Alegre → Belém Novo (27 km), pelas Av. Borges de Medeiros → Av. Pe. Cacique, Av. Diário de Notícias, Av. Venceslau Escobar, Coronel Marcos, Av. Tramandaí, Av. Comendador Castro, Av. Juca Batista; Belém Novo → Lami (9 km), pela Estrada do Lami; Lami → Vila Itapuã (13 km), pela RS 118; Vila Itapuã → Parque (10 km), pela rodovia Frei Pacifico.

4 - PARQUE ESTADUAL DO ESPINILHO

Município: Barra do Quaraí (30°12'25''S e 57°33'6''W)

Criação: Decreto n° 23.798 de 12 de março de 1975 / alterado pelo decreto 41.440 de 28 de fevereiro de 2002

Área: 1.617,14 hectares

Coordenadas geográficas: UTM 6654600N, 446500E, 6666400N, 463800E

O Parque Estadual do Espinilho foi criado em 12 de março de 1975 com uma área inicial de 276 hectares. Pelo decreto 41.440 de 28 de fevereiro de 2002, a área do Parque foi ampliada para 1.617,14 hectares. Situa-se no município de Barra do Quaraí, no extremo oeste do Estado, junto à fronteira com a República Oriental do Uruguai e ao longo do Rio Uruguai no limite com a Argentina (Secretaria Estadual do Meio Ambiente 2007).

O relevo da região é plano a levemente ondulado. Os solos, originados do arenito de Botucatu e Rosário do Sul, são do tipo Gleissolo Melânico Carbonático Solódico, hidromórfico de textura média. A altitude média da região é de 35 m. O clima é do tipo Cfa, a temperatura média anual é de 23,4°C e a precipitação média anual é de 1300 mm. A máxima absoluta chega a 40°C e a mínima absoluta a -4°C.

O Parque abriga ecossistemas únicos e exclusivos em todo o País. A vegetação é do tipo savana/estepe, com espécies endêmicas e vulneráveis; é composta por 102 espécies arbóreas, 120 herbáceas e 58 macrófitas aquáticas. Predominam *Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebinger (espinilho), *Aspidosperma quebrachoblanco* Schldl. (quebracho), *Parkinsonia aculeata* L. (cina-cina), *Prosopis affinis* Spreng. (algarrobo, inhanduvá) e *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron. (algarrobo). Além dessas, também são encontradas *Bauhinia forficata* Link (pata-de-vaca), *Celtis ehrenbergiana* (Klotzsch) Liebm. (esporão-de-galo), *Cordia americana* (L.) Gottschling & J. E. Mill. (guajuvira) *Eugenia uniflora* L. (pitangueira), *Guettarda uruguensis* Cham. & Schldl. (veludinho), *Inga vera* Willd. (ingá), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo), *Maytenus muelleri* Schwacke (espinheira-santa), *Pouteria salicifolia* (Spreng.) Radlk. (mata-olho), *Scutia buxiflora* Reissek (coronilha), *Cereus hildmannianus* K. Schum. (tuna) e *Opuntia arechavaletai* (palma). *Prosopis affinis* Spreng. (algarrobo, inhanduvá) é a espécie com maior valor de importância (69,52%), seguida por *Prosopis nigra* (algarrobo) (20,28%) e *Vachellia caven* (espinilho) (10,20%). A presença tão significativa das três espécies justifica plenamente a denominação dada à Unidade de Conservação: Parque de Espinilho. A família mais importante é Fabaceae, com três espécies, seguida por Myrtaceae, com duas espécies. O diâmetro médio é de 15,88 cm e a altura média é de 4,36 m. Entre as espécies herbáceas destaca-se *Holocheilus hieracioides* (D. Don) Cabr., encontrada no Brasil somente na área de domínio do Parque. (Galvani & Baptista 2004; Mondin & Vasques 2004).

Entre as aves vale lembrar *Asthenes baeri* (lenheiro), *Anumbius annumbi* (cochicho), *Speotyto cunicularia* (coruja-do-campo), *Rhea americana* (ema), *Nothura maculosa* (perdiz/codorna), *Busarellus nigricollis* (gavião-velho), *Dusicyon gymnocercus* (graxaim-do-campo), *Cavia aperea* (preá), entre muitas outras espécies (Accordi 2003).

Estudos de diversidade de peixes no arroio Quaraí-Chic, na porção que percorre o Parque, revelaram a existência de 37 espécies pertencentes a 27 gêneros e 14 famílias (Pessano *et al.* 2005)

O Parque desenvolve programas de pesquisa em parceria com universidades e institutos de pesquisa. Não está aberto à visitação pública.

Infra-estrutura: não dispõe de qualquer infra-estrutura.

Como chegar: Porto Alegre → até o entroncamento com a BR 290, pela BR 116; Entroncamento da BR 290 → Uruguaiana, pela BR 290 (passando por Eldorado do Sul, Arroio dos Ratos, Butiá, Minas do Leão, São Gabriel, Rosário do Sul, Alegrete); Uruguaiana → Barra do Quaraí, pela BR 472. Distância de Porto Alegre → Barra do Quaraí: 717 km.

5 - PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ

Município: Camaquã

Criação: Decreto nº 23798 de 12 de março de 1975

Área: 7.992,5 hectares

Coordenadas geográficas:

6 - PARQUE ESTADUAL DO PODOCARPUS

Município: Encruzilhada do Sul

Criação: Decreto nº 23798 de 12 de março de 1975

Área: 3.645 hectares

Coordenadas geográficas:

7 - PARQUE ESTADUAL DO IBITIRIÁ

Municípios: Bom Jesus e Vacaria.

Criação: Decreto nº 23798 de 12 de março de 1975

Área: 415 hectares

Coordenadas geográficas:

8 - PARQUE ESTADUAL DE TAINHAS

Municípios: Cambará do Sul, Jaquirana e São Francisco de Paula.

Criação: decreto nº 23.798, de 12 de março de 1975.

Área: 6.654,67 hectares

Coordenadas geográficas:

Inclui áreas savano/estépicas, florestas-de-galeria e quedas-de-água do rio Tainhas. Começou sendo implantado em 2002. O Parque Estadual de Tainhas está situado junto ao rio Tainhas, entre o arroio Taperinha, em São Francisco de Paula e o arroio Junco, em Jaquirana. Apresenta paisagens notáveis, como o Passo do S e o Passo da Ilha.

No Parque ocorrem diversas espécies como o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), a seriema (*Cariama cristata*), a águia-cinzenta (*Harpyhaliaetus coronatus*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) e o papagaio-charão (*Amazona pretrei*), entre outras.

Contatos: Av. Júlio de Castilhos, 441, sala 23
Centro

São Francisco de Paula
Tel. 54-3244-3967

9 – PARQUE ESTADUAL DO PAPAGAIO-CHARÃO

Município: Sarandi

Criação: Decreto Estadual n° 30.645 de 1982

Área: 1.000 hectares

Coordenadas geográficas: 27° 57' 07" S, 52° 55' 48" W

O Parque Estadual do Papagaio-charão, situado na região do Alto Uruguai, no norte do Estado, está inserido numa zona de produção agrícola e constitui uma das últimas áreas com cobertura vegetal original, onde ocorrem duas formações distintas, representadas por fragmentos de Floresta com Araucária, os quais ocupam 750 hectares aproximadamente e áreas de campo nativo, constituídas por Savanas de Altitude, as quais ocupam 250 hectares. Nos remanescentes de Floresta com Araucária ocorrem juntamente com *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, numerosas espécies latifoliadas entre as quais se destacam *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Machr. (grábia), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angico-vermelho), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Eugenia involucrata* DC. (cerejeira), *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. (erva-mate), *Plinia trunciflora* (O. Berg) Kausel (jaboticabeira), *Ocotea* sp. (canela) e *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga). Os campos caracterizam-se pela presença de *Aristida* sp. (barbade-bode), *Rynchelytrum repens* (Willd.) Hubbard (capim-gafanhoto) e *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (milha). No parque pode-se observar o avanço da araucária sobre os campos num lento processo de sucessão, sendo precedida por *Ateleia glazioviana* Baill. (timbó), *Solanum mauritianum* Scop. (fumeiro), além de outras espécies pioneiras.

A fauna é bastante diversificada ocorrendo mamíferos como *Dusicyon thous* (graxaim-do-mato), *Nasua nasua* (quati), *Cavia aperea* (preá), *Dasyurus hybridus* (tatu), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), *Clyomys latticeps* (rato-de-espinho) e numerosas espécies de aves, como *Ramphastos dicolorus* (tucano), *Penelope superciliaris* (jacu), *Odontophorus capueira* (uru), *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul) e *Nothura maculosa* (perdiz), *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo). Entre os répteis é referido *Micrurus altirostris* (cobra-coral) e o anfíbio *Proceratophrys brauni*.

Infraestrutura: não possui nenhuma infraestrutura e não está aberto para visitas.

Como chegar: Porto Alegre → Canoas pela BR116 até o acesso ao viaduto da BR386; Canoas → Sarandi pela BR386. Distância Porto Alegre → Sarandi 366 km aproximadamente.

10 - PARQUE ESTADUAL DE ITAPEVA

Município: Torres

Criação: Decreto n° 42.009, de 12 de dezembro de 2002

Área: 1.000 hectares

Coordenadas geográficas: 29° 20' 6" S, 49° 43' 37" W

O clima da região de Torres é do tipo Cfa. O Parque (*Itapeva* = *pedra-chata*) tem como objetivo proteger os recursos naturais existentes na Floresta Ombrófila Densa no Rio Grande do Sul, incluindo ecossistemas de dunas, banhados, floresta paludosa e de restinga. A vegetação da região é de elevada biodiversidade. Estudos identificaram mais de 600 espécies dentre as quais podem ser lembradas *Ficus* spp. (figueira), *Butia capitata* (butiazeiro), *Euterpe edulis* Mart. (palmiteiro), *Trithrinax brasiliensis* (buriti), espécies do gênero *Ormosia* e do gênero *Pithecellobium*, caracteristicamente tropicais, além de uma variada flora de epífitos, entre os quais se destacam *Cactaceae*, *Orquidaceae*, *Bromeliaceae* e *Araceae*. Muitas espécies têm no Parque seu limite de dispersão austral (Lindeman *et al.* 1975). Segundo Dobrovolski *et al.* (2004) o Parque é representativo dos tipos de ambientes característicos da Planície Costeira do Estado e, portanto, é muito importante para a conservação dos mesmos.

A fauna é igualmente variada e inclui espécies ameaçadas de extinção. Entre os mamíferos se destaca *Cebus nigritus* (mico-prego), *Coendou villosus* (ourico-cacheiro), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim) e *Dusicyon thous* (graxaim-do-mato). Entre os répteis se destacam *Liolaemus occipitalis* (lagartixa-das-dunas) e entre os anfíbios *Melanophryniscus dorsalis* (sapinho-de-barriga-vermelha). As aves são certamente o grupo mais numeroso. Ocorrem, entre outras, *Herpetotheres cachinnans* (acaúã), *Manacus manacus* (rendeira), *Micrastur semitorquatus* (gavião-relógio), *Myrmotherula unicolor* (choquinha-cinzenta) e *Scytalopus indigoticus* (macuquinho).

Os responsáveis do Parque desenvolvem pesquisa científica e educação ambiental em parceria com Universidades, Institutos de Pesquisas e escolas da região. Desenvolvem também programas de ecoturismo. O Parque inclui o Camping de Itapeva.

Os problemas que enfrenta são decorrentes da situação fundiária não equacionada e da falta da infra-estrutura, ainda não implantada (Secretaria Estadual do Meio Ambiente s/d-d).

Infra-estrutura: sede administrativa.

Contatos: Rua Carlos Chagas, 55, 10° andar

CEP-90030-020 – Porto Alegre, RS

E-mail: gab-defap@sema.rs.gov.br

ou

Rua Hermenegildo Torres, s/n

Bairro Igra

CEP: 955600-000 – Torres, RS

E-mail: peitapeva@sema.rs.gov.br

Telefone (51) 3626-3561

Como chegar: Porto Alegre → Osório, pela BR 290; Osório → Trevo de acesso à cidade de Torres, pela BR 101; Trevo de acesso à cidade de Torres → Torres, pela RS 498. Distância de Porto Alegre a Torres, aproximadamente 200 km.

11 - PARQUE ESTADUAL DA QUARTA COLÔNIA

Municípios: Agudo e Ibarama.

Criação: Decreto Estadual nº44.186 de 2005.

Área: 1.847,9 hectares

Coordenadas geográficas: 29° 26' 56"S, 53° 17' 05"W

A criação do Parque Estadual da Quarta Colônia é resultado da compensação ambiental proveniente da Usina Hidrelétrica de Dona Francisca, no rio Jacuí. O Parque está localizado na margem esquerda do reservatório dessa usina, abrigando remanescentes de Floresta Estacional Decidual. Os principais objetivos da unidade são a proteção desses remanescentes e de espécies constantes na Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção, como papagaio-charão (*Amazona pretrei*), paca (*Agouti paca*), veados (*Mazama* sp.), gato-do-mato-grande (*Oncifelis geoffroyi*) e gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*).

A vegetação está constituída por formações secundárias onde foram identificadas 49 espécies arbóreas e 45 não arbóreas; vegetação ribeirinha: 65 espécies arbóreas e 62 não arbóreas e capoeira: 45 arbóreas e 96 não arbóreas.

Foram identificadas 31 espécies de mamíferos, 195 espécies de aves, 20 espécies de répteis e 18 espécies de anfíbios.

As diversas áreas que compõem o Parque terão usos diversos, que deverão ser definidos no Plano de Manejo. Estudos já realizados identificaram áreas de visitação pública e de proteção integral. As áreas de visitação pública serão delimitadas com a finalidade de conciliar a proteção da flora, da fauna e da paisagem natural com a utilização para fins educacionais, recreativos e ou científicos, sendo nelas proibida qualquer forma de exploração dos recursos naturais. As áreas de proteção integral são áreas representativas de ecossistemas naturais, com finalidade de conservação e proteção integral da flora e da fauna, para fins de pesquisa e proteção ao ambiente natural e práticas de educação ambiental.

Infra-estrutura: Recepção, Administração, Centro de visitantes e museu de referência, Bar/copa, Alojamentos, Laboratórios, Trilhas com guias, Mirante, Área de lazer com galpão, campo de futebol, quadra polivalente, cancha de bocha, churrasqueiras e sanitários.

Contatos: Rua Carlos Chagas, 55, 10º andar

CEP-90030-020 – Porto Alegre, RS

E-mail: duc-defap@sema.rs.gov.br

Como chegar: Porto Alegre → Canoas até o acesso à BR 386, pela BR 116, Canoas → Tabaí pela BR 386, Tabáí → Agudo passando por Venâncio

Aires, Santa Cruz do Sul, Candelária, pela RS 287, Agudo → Dona Francisca, por estrada vicinal. Porto Alegre → Dona Francisca, 253 km, aproximadamente.

12 - RESERVA BIOLÓGICA DO BANHADO SÃO DONATO

Municípios: Itaqui e Maçambará

Criação: decreto 23.798, de 12 de março de 1975

Área: 4.392 hectares

Coordenadas geográficas: 29°11'15"S e 56°03'45"W

A Reserva está inserida na região da savana/estépica, incluindo grandes áreas úmidas, tabuleiros, florestas-de-galeria e capões. Entre as espécies arbóreas é comum a presença de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angico-vermelho), *Ficus* sp. (figueira), *Salix humboldtiana* Willd. (salgueiro) e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (gerivá), além de numerosas espécies de macrófitas aquáticas.

A fauna é muito variada. São conhecidas 201 espécies de aves, entre as quais se destaca *Agelaius cyanopus* (carretão), *Amblyramphus holosericeus* (cardeal-do-banhado), *Aramus guarauna* (carão), *Charadrius modestus* (batuíra-de-peito-vermelho) ave migratória da Patagônia, *Ciconia maguari* (socó-grande), *Dendrocygma autumnalis* (marreca-asa-branca), *Laterallus melanophaius* (pinto-d'água-comum), *Mycteria americana* (cabeça-seca), *Porphyrio martinica* (frango-d'água-azul), *Sporophila hypoxantha* (caboclinho-de-barriga-vermelha) e *Xanthopsar flavus* (veste-amarela). Entre os mamíferos são encontrados *Conepatus chinga* (zorrilho), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Lontra longicaudis* (lontra) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada).

Infraestrutura:

Como chegar: Porto Alegre → Alegrete pela BR 290; Alegrete → Itaqui → Maçambará pela RS 566.

13 - RESERVA BIOLÓGICA DO MATO GRANDE

Município: Arroio Grande

Criação: Decreto nº 23798 de 12 de março de 1975

Área: 5.161 hectares

Coordenadas geográficas: ver

Como chegar: Porto Alegre → Jaguarão pela BR 116. Distância de Porto Alegre: 302 km.

14 - RESERVA BIOLÓGICA ESTADUAL DO IBIRAPUITÃ

Município: Alegrete

Criação: Decreto nº 24.622 de 10 de junho de 1976

Área: 351,42 hectares

Coordenadas geográficas: 29°54'a 29°57'S; 55°45' a 55°48'W

Localizada na região da Campanha, sudoeste do Rio Grande do Sul, às margens do rio Ibirapuitã, é uma das poucas áreas do Estado a preservar conjuntamente Savana Estépica (campos-da-campanha) e Floresta Estacional Decidual Fluvial (floresta-de-galeria).

O campo nativo apresenta predominância de gramíneas com exemplares esparsos de espinilho e aroeira-preta; nos estratos arbóreos e arbustivos da floresta-de-galeria, ocorrem, entre outras espécies de árvores, *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angico-vermelho), *Cordia americana* (L.) Gottschling & J. E. Mill. (guajuvira), *Allophylus edulis* (A. St. Hil. Cambess. & A. Juss.) Radlk. (chal-chal), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo), *Eugenia* spp. (camboim) e *Gymnanthes concolor* Spreng. (laranjeira-do-mato). As florestas-de-galeria favorecem a preservação de *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Dusicyon gymnocercus* (graxaim-do-campo), *Myocastor coypus* (rato-do-banhado) e *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo).

Infraestrutura: sede administrativa

Como chegar: Porto Alegre → Alegrete pela BR 290 (passando por Eldorado do Sul, São Gabriel Rosário do Sul). Distância: Porto Alegre a Alegrete: 506 km

15 - RESERVA BIOLÓGICA ESTADUAL DA SERRA GERAL

Municípios: Itati, Maquiné e Terra de Areia.

Criação: Decreto nº 30.788, de 27 de julho de 1982.

Área: 4.845,76 hectares

Coordenadas geográficas: 29°38'a 29°38'S; 50°08' a 50°11'W

Localizada nos contrafortes da Serra Geral, ao leste do Estado, próximo ao litoral, dentro dos limites da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, desempenha papel fundamental na proteção de mais de 60 nascentes, que formam os arroios Carvão, Encantado, Forqueta, Ligeiro, Sanga Funda e Três Pinheiros. A Reserva Biológica incluía originalmente os Faxinais dos Oliveira, do Gobo e da Areia do Carvão, com 1.700 hectares, aproximadamente. Em 4 de junho de 2002, pelo Decreto nº 41.661 foram incorporadas novas áreas, totalizando a superfície atual de 4.845,76 hectares. A altitude varia de 200 a 1.000 m. Nas partes mais baixas o clima é do tipo Cfa e nas mais altas é do tipo Cfb (Governo do Rio Grande do Sul s/da).

A área da Reserva Biológica apresenta-se coberta pela Floresta Ombrófila Densa Montana, Floresta Ombrófila Densa Submontana e a Floresta Ombrófila Mista Montana, com variação de altitude entre 200 m e 980 m, destacando-se a ocorrência de *Euterpe edulis* Mart. (palmiteiro), *Ficus* sp. (figueira), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Cordia trichotoma* Vell. Ex steud. (louro-pardo), *Inga* sp. (ingá), *Tibouchina* sp. (quaresmeira) e *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (araucária), entre centenas de outras espécies.

Quanto à fauna há o registro da ocorrência de mamíferos como *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo), *Dusicyon thous* (graxaim-do-mato), *Mazama americana* (veado-mateiro), *Agouti paca* (paca), *Pecari tajacu* (cateto) e *Puma concolor* (onça-parda). Entre as aves se destacam *Tinamus solitarius*

(macuco), *Procnias nudicollis* (araponga) e *Trogon rufus* (surucuá-de-barriga-vermelha).

No interior da Reserva nascem numerosos córregos permanentes formadores do Rio Maquiné que deságua na Lagoa dos Quadros.

Na Reserva são permitidas atividades de pesquisa e de educação ambiental, em conformidade com o plano de manejo da Unidade de Conservação (Secretaria Estadual do Meio Ambiente s/d/e).

Infraestrutura: Sede administrativa

Contatos: Rua do Comércio, 507, 2º andar

CEP: 95532-000 – Barra do Ouro, Maquiné, RS

E-mail: serrageral@sema.rs.gov.br

Telefone: (51) 3628-0111

Como chegar: Porto Alegre → Osório, pela BR 290; Osório → Até o acesso à rodovia RS 484, pela BR 101; Acesso à rodovia RS 484 → Barra do Ouro, pela RS 484.

16 - RESERVA BIOLÓGICA ESTADUAL DA MATA PALUDOSA

Município: Itati

Criação: Decreto nº 38.972 de 23 de outubro de 1998

Área: 113 hectares

Coordenadas geográficas: A reserva compreende dois polígonos fechados, um a oeste, perfazendo 51,35 hectares, coordenadas: 586472,29W, 6734.758,14S, coincidindo com o limite direito da faixa de domínio no km 13 + 658 da rodovia RST-453/RS-486, e outro a leste, perfazendo 61,33 hectares, coordenadas: W 586.530,29, S 6.734,14, coincidindo com o limite esquerdo da faixa de domínio no km 13 + 658

Tem por objetivos proteger integralmente os recursos da flora e da fauna silvestres de remanescentes da Floresta de Terras Baixas, situados entre 5 e 30 metros acima do nível do oceano, sobre sedimentos quaternários de origem fluvial, lacustre ou marinha, localizados sobre terras baixas ao longo dos principais rios da região ou sobre a própria planície costeira e remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Submontana, situados entre 30 e 400 metros acima do nível do oceano. Na Floresta Submontana algumas espécies têm grande destaque, como *Aspidosperma olivaceum* Müll. Arg. (peroba), *Cecropia pachystachya* Trécul (pau-mandioca), *Esenbeckia grandiflora* Mart. (cutia), *Ocotea* sp. (canela), *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (canela-sassafrás), *Magnolia ovata* (A. St. Hil.) Spreng. (bagaçu), *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth. (laranjeira-do-mato) e *Geonoma schottiana* Mart. (ouricana) e *Euterpe edulis* Mart. (palmiteiro). Uma das características dessa floresta é o elevado número de epífitos, pertencentes principalmente às famílias Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae.

Nos remanescentes de Floresta de Terras Baixas, observa-se grande predomínio de *Ficus cestrifolia* Schott (figueira-de-folha-miuda), espécie que chega a ocupar mais de 70% do estrato superior.

A fauna está representada por mamíferos como *Eira barbara* (irara) e *Leopardus pardalis* (jaguatirica), pelas aves *Scytalopus indigoticus* (macuquinho), *Mymotherula unicolor* (choquinha-cinzenta), *Trogon rufus* (surucuá-de-barriga-vermelha) e *Pyriglena leucoptera* (papa-taoca), entre muitas outras espécies. Os répteis estão representados por *Pseudoboa haasii* (falsa-muçurana), *Tropidodryas striaticeps* (jiboinha) e *Dipsas incerta* (mormideira-da-mata) e pelos anfíbios *Phrynoyas mesophae* (perereca-leiteira), *Phyllomedusa distincta* (perereca-macaca) e *Osteocephalus langsdorffii* (perereca).

Na Reserva encontram-se numerosas nascentes, arroios e áreas úmidas o que confere à mesma, grande importância para a proteção dos recursos hídricos da região. O clima é do tipo Cfa (Secretaria Estadual do Meio Ambiente s/d/c).

Infraestrutura: sede administrativa

Contatos: Escola Estadual de Ensino Fundamental Guilherme Schmitt

Estrada Geral de Itati, Distrito de Três Pinheiros

CEP: 95538-000 – Itati, RS

E-mail:matapaludosa@sema.rs.gov.br

Telefone: (51) 3666-6091

Como chegar: Porto Alegre → Osório, pela BR 290; Osório → Terra de Areia, pela BR 101; Terra de Areia → Itati, pela RS 486.

17 - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL DELTA DO JACUÍ E PARQUE ESTADUAL DO DELTA DO JACUÍ

“Na manhã de primavera, que em Porto Alegre é mesmo primavera (eu tinha os olhos cheios de rosas) – parei diante do rio, largo, longo, a se perder de vista. Estendi-lhe as minhas mãos: - Bom dia, Guaíba! Como você é bonito! – E bem da terra, bem da gente, senti que ele me respondeu: - Não... não sou eu... são essas ilhas... - Você é a água que passa e leva a luz do sol, a luz da lua e das estrelas, os clarins da madrugada, os ecos da Ave-Maria, todas as serenatas. Rumores, claridades, ressonâncias, reflexos, em você, se transformam em silêncio puro, na sombra profunda. Que importam as margens! O rio segue para frente! O rio é um caminho sem fim...”

A. Moreyra

Município: Canoas, Eldorado do Sul, Nova Santa Rita, Porto Alegre e Triunfo.

Criação: Decreto n° 24.385 de 14 de janeiro de 1976 modificado pela Lei n° 159 de 30 de junho de 2005.

Área: 22.826,39 hectares, dos quais 14.242,05 hectares constituem o Parque Estadual Delta do Jacuí.

A Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí com 22.826,39 hectares, compreende uma Unidade de Conservação de uso direto com 8.574,34 hectares, a qual engloba o Parque Estadual Delta do Jacuí com 14.242,05 hectares, o qual constitui uma Unidade de Proteção Integral. A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas e privadas; tem por finalidade a proteção dos recursos hídricos ali existentes, os ecossistemas de

banhados, restingas e formações florestais, com o objetivo de conservar a diversidade de ambientes, de espécies e de processos naturais, pela adequação das atividades humanas às características ambientais da área, além de garantir a conservação do conjunto paisagístico e da cultura regional. A Área de Proteção Ambiental compreende as ilhas do Pavão, do Humaitá, das Garças, Ilha Grande dos Marinheiros, do Serafim, do Lino, do Laje, do Cipriano, das Flores, da Casa da Pólvora, do Chico Inglês, da Pintada, das Balseiras, das Pombas, do Cravo, da Cabeçada, dos Siqueira, Ilha Pinto Flores, Ilha Ponta Rasa, Ilha Leopoldina, Ilha Nova, Ilha Grande Domingos José Lopes, Ilha da Formiga, Ilha da Virgínia e áreas continentais nos municípios de Eldorado do Sul, Nova Santa Rita, Triunfo, Canoas, incluindo os banhados Santa Clara e Ponta Rasa ambos no município de Triunfo, Banhado da Margem Direita, Banhado Grande no município de Canoas, Banhado da Volta Grande e do Paquetá ambos no município de Nova Santa Rita. Os limites geográficos estão descritos no Artigo 3º, do projeto de Lei nº 159/2005 (Governo do Estado do Rio Grande do Sul 2005).

O Parque Estadual Delta do Jacuí é constituído por 14 polígonos não contínuos, descritos no Artigo 5º da Lei nº 159/2005, pelas respectivas coordenadas UTM, DATUM-SAD 69º e UTM 22 s. O Parque tem como objetivos a preservação de ecossistemas de grande relevância ecológica e beleza cênica, o desenvolvimento de programas de pesquisa, de educação ambiental e de turismo ecológico.

A Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí, situada em pleno centro geométrico da Região Metropolitana de Porto Alegre, contígua à zona mais densamente edificada da cidade de Porto Alegre, tem como objetivo proteger o Delta do Jacuí, formado pelos rios Jacuí, Caf. Gravataí e Sinos e por ilhas formadas pela deposição de areia, silte, argila e outros materiais trazidos pelos mencionados rios, que são depositados na área de confluência com as águas menos movimentadas do Lago Guaíba. Nas ilhas do Delta do Jacuí são encontradas feições de relevo típicas de deltas maiores, tais como diques marginais, pântanos internos, línguas de areias fluviais, meandros cortados, deltas adventícios, paleocanais, cordões aluviais. O clima da região é do tipo Cfa. (Prefeitura Municipal de Porto Alegre 1979, Rio Grande do Sul 1997).

Os critérios que serviram de base para preservar a área visaram à manutenção de uma área verde significativa em meio à intensa urbanização de todo o entorno, servindo ao mesmo tempo como contenção da própria expansão urbana, a manutenção da qualidade da água, pois a cobertura vegetal da área tem elevada capacidade como filtro natural e de proteção em períodos de cheias, a manutenção da pesca artesanal e a disponibilidade de áreas para práticas esportivas e de turismo para toda a região (Fundação Zoobotânica do RS 1976, Prefeitura Municipal de Porto Alegre 1979).

Estudos de ecologia de paisagem do Parque identificaram diferentes classes de cobertura. Foram identificados corpos de água, Floresta Estacional Semidecidual, formações pioneiras de influência fluvial arbustivo-arbórea com predominância de maricazal (maricás, isto é, *Mimosa bimucronata*) formações pioneiras arbustivo-herbácea e herbácea de influência fluvial, juncais, campo

inundável, campo antrópico, lavouras, solo descoberto e construções (Oliveira & Porto 1999).

A maior parte da paisagem do delta é constituída por uma vegetação típica de áreas úmidas. Nesses locais encontram-se *Juncus microcephallus* H. B. & K., *Juncus marginatus* Rostkov (junco), *Oenothera mollissima* Linn. (cruze-de-malta), *Polygonum acre* H. B. & K. (erva-de-bicho) e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms e *E. azurea* (Sw.) Kubth (aguapé). Também há formações compostas por *Cephalanthus glabratus* (Cham. & Schlecht.) K. Schum. (sarandi), *Mimosa bimucronata* Kuntze (maricá) e *Erythrina crista-galli* Linn. (corticeira-do-banhado). Nas áreas mais altas, normalmente na periferia das ilhas, existem formações arbóreas onde são encontradas diversas espécies como *Inga vera* Willd. (ingá-de-beira-de-rio), *Salix humboldtiana* Willd. (salgueiro), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá) e *Ficus cestriifolia* Schott (figueira-de-folha-miúda). Ao todo foram identificadas 329 espécies, pertencentes a 83 famílias botânicas, entre as quais se destacam Poaceae com 37 espécies, Asteraceae com 33, Myrtaceae com 20, Fabaceae com 19, Solanaceae com 15, Cyperaceae com 12 e Euphorbiaceae com nove espécies, respectivamente (Longhi-Wagner & Ramos 1981).

A fauna é adaptada às características ambientais de áreas úmidas, ilhas e áreas sujeitas a inundações. Compreende 32 espécies de mamíferos, 210 de aves, 18 de répteis, 24 de anfíbios e 78 de peixes. Inclui espécies ameaçadas de extinção, como *Lontra longicaudis* (lontra), *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo) e a tartaruga tigre-d'água. Os invertebrados aquáticos e terrestres somam mais de 100 espécies. As aves representam mais de 34% do total de aves conhecidas para o Rio Grande do Sul. Entre as mais observadas podem ser lembradas *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), *Casmerodius albus* (garça-branca-grande), *Amblyramphus holosericeus* (cardeal-do-banhado), *Rostrhamus sociabilis* (gavião-caramujeiro), *Piaya cayana* (alma-de-gato), *Ceryle torquata* (martim-pescador-grande), *Pardirallus sanguinolentus* (saracura-do-banhado), *Arundinicola leucocephala* (freirinha), *Laterallus melanophaius* (pinto-d'água-comum) (Accordi *et al.* 2001; Amorim *et al.* 2001; Bencke 2001; Lema 1987, 1989).

Entre os mamíferos são encontrados *Agouti paca* (paca), *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Lontra longicaudis* (lontra), *Myocastor coypus* (ratão-do-banhado) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada).

Em meio à região metropolitana de Porto Alegre, densamente povoada, a Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí, cercada por cidades, por complexos industriais, cruzada por um dos mais importantes sistemas de tráfego rodoviário, hidroviário e aéreo do Estado, se mantém como um imenso oásis de vida selvagem a desafiar o mundo tecnológico que se agita em sua volta. Testemunha de períodos passados, constituída por magníficos recantos naturais, galeria de lendárias paisagens vivas, o Delta constituiu um patrimônio natural de valor inestimável. Por entre seus inúmeros canais e dezenas de ilhas, conservam-se ambientes de rara beleza cênica, onde muitas espécies encontram refúgio seguro para pouso, alimentação, reprodução e criação de

seus filhotes. E, decerto constitui um exemplo raro, senão único, em todo o mundo, que demonstra de forma mais do que evidente, de como o homem pode viver junto ou paralelamente com as espécies e os ambientes naturais, agregando, de forma contínua, valores para a conservação da biota selvagem e qualidade de vida às populações humanas que vivem em seu entorno. Constitui, além do mais, um imenso laboratório para programas de pesquisa e de educação ambiental, assim como encerra um grande potencial para práticas de lazer público e de turismo. Tem papel importante na proteção contra enchentes e melhora da qualidade da água, pois as áreas úmidas, povoadas com exuberante vegetação de macrófitas, são filtros naturais que retém grande quantidade de detritos.

A situação fundiária em grande parte não equacionada, a deposição de lixo urbano, a criação de animais, a caça e as construções clandestinas, que originam núcleos com sub-habitações e de risco, constituem sérios problemas para a manutenção da qualidade das condições originais, tanto da Área de Proteção Ambiental, como, e principalmente, para a Unidade de Conservação Integral; juntamente com a falta de espaços organizados para práticas esportivas e de lazer, comprometem frequentemente os demais objetivos da Unidade de Conservação.

Infraestrutura: Sede administrativa

Como chegar: Porto Alegre (centro), pela Avenida Castelo Branco até o trevo de acesso à ponte das BR 290 e BR 116. As BR cruzam várias ilhas e canais. O Parque pode ser visitado por barco turístico que parte da Toca Turística, junto ao cais Navegantes e percorre vários canais, retornando ao local de partida.

18 - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ROTA DO SOL E ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ARATINGA

Município: São Francisco de Paula e Itati.

Criação: Decreto n° 37.346, de 11 de abril de 1997.

Área: 52.355 hectares

Coordenadas geográficas: 27°00' a 27°20'S; 53°40' a 54°10'W

A Área de Proteção Ambiental Rota do Sol foi criada como medida compensatória da construção da RS 486, trecho Tainhas-Terra de Areia. Estende-se da região dos Aparados da Serra Geral à Planície Costeira, em altitudes de 1.000 metros a 200 metros acima do nível do oceano, incluída na Província Biogeográfica Atlântica. Está situada em regiões de relevo muito acidentado e de grande beleza cênica como os cânions Josafá e Pedras Brancas, além de rios, banhados e florestas em bom estado de conservação. Nas partes mais baixas predomina o clima do tipo Cfa e nas partes mais altas o do tipo Cfb.

A Área de Proteção Ambiental inclui a Estação Ecológica de Aratinga como área de proteção integral como zona de vida silvestre. Está situada em terras fortemente acidentadas entre 163 metros até 916 metros acima do nível do oceano e visa proteger integralmente os recursos hídricos das nascentes do

rio Três Forquilhas. Compreende também as bacias dos arroios Carvalho e Humaitá. Os limites da Estação são definidos pelas coordenadas geográficas: 29° 18' a 29° 24' S; 50° 17' a 50° 11' W. Foi criada pelo Decreto n° 37.345, de 11 de abril de 1997 com uma área de 6.036,00 hectares e ocupa terras em Itati e São Francisco de Paula.

Na Estação Ecológica é permitido desenvolver programas de pesquisa científica e de educação ambiental de acordo com o plano de manejo da Unidade de Conservação. Os trabalhos de implantação encontram-se na fase de cadastramento das propriedades para posterior desapropriação (Secretaria Estadual do Meio Ambiente s/d/b).

Na Unidade são encontradas formações de Savanas de Altitude (campos-de-cima-da-serra), remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Montana e de Floresta Ombrófila Densa. O inventário da flora indicou a presença de 473 espécies entre árvores, arbustos e ervas. Entre as árvores se destaca *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (araucária), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo), *Tabebuia alba* (Cham.) Sandwith (ipê-branco), *Erythrina falcata* Benth. (corticeira-da-serra), *Euterpe edulis* Mart. (palmeiro), *Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hook. (xaxim) e *Ocotea* spp. (canela), entre muitas outras espécies.

Ocorre um expressivo número de animais selvagens, dos quais, vários constam das listas nacionais e internacionais de espécies vulneráveis ou ameaçadas de extinção. Foram registradas oito espécies de anfíbios, 40 de répteis, 200 de aves e 25 de mamíferos. Os répteis estão representados, entre outras espécies, por *Clelia plumbea* (muçurana), *Uromacerina ricardinii* (cobracipó), *Micrurus frontalis multicinctus* (coral), *Bothrops neuwiedi* (jararaca) e lagartos.

As aves estão representadas por *Micrastur semitorquatus* (gavião-relógio), *Odontophorus capueira* (uru), *Ramphastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde), *Tinamus solitarius* (macuco), *Tricharia malachitacea* (sabiá-cica), *Amazona pretrei* (papagaio-charão), *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), *Harpohaliaetus coronatus* (águia-cinzenta), *Procnias nudicollis* (araponga), *Sarcoramphus papa* (urubu-rei) e *Spizaetus tyrannus* (gavião-pega-macaco).

Entre os mamíferos são encontradas, entre outras, as seguintes espécies: *Puma concolor* (onça-parda, puma), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Mazama americana* (veado-mateiro), *Mazama nana* (veado-bororó), *Mazama guazoupira* (veado-virá), *Dasyus hybridus* (tatu), *Cebus apella* (mico-prego), *Eira barbara* (irara), *Tayassu pecari* (queixada), *Agouti paca* (paca), *Aloautta guariba clamitans* (bugio-ruivo), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), *Lontra longicaudis* (lontra), *Nasua nasua* (quati), *Ozotoceros bezoarcticus* (veado-campeiro) e *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim).

Infraestrutura: sede administrativa

Contato: Escola Estadual de Ensino Fundamental Guilherme Schmit

Estrada Geral de Itati, Distrito Três Pinheiros

CEP: 95538-000 – Itati, RS

E-mail: aprotadosol@sema.rs.gov.br

Telefone: (51) 3666 -6091

ou

Av. Júlio de Castilhos, 441, sala 23, Centro

CEP: 95400-000 – São Francisco de Paula, RS

E-mail: aratinga@sema.rs.gov.br

Telefone: (54) 3244-3961

Como chegar: Porto Alegre → Osório, pela BR 290; Osório → até ao acesso para Maquiné, pela BR 101; Maquiné → Itati, pela RS 486.

ou

Porto Alegre → São Francisco de Paula, pela RS 020; São Francisco de Paula → Tainhas, pela RS 020; Tainhas → Aratinga, pela RS 452.

19 - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO BANHADO GRANDE E REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE BANHADO DOS PACHECOS

Municípios: Glorinha, Gravataí, Viamão e Santo Antônio da Patrulha.

Criação: Decreto Estadual nº 38.971/1998 e Decreto Estadual nº 41.559 de 2002 Área: 139.495 hectares .

Coordenadas geográficas: 30°04'47"S. 50°52'11"W.

A APA do Banhado Grande abrange parte dos Biomas Pampa e Mata Atlântica e ocupa 2/3 da bacia hidrográfica do rio Gravataí com 136.935,00 hectares. A vegetação original é, predominantemente, de banhados e matas de restinga, sobre o solo arenoso da Coxilha das Lombas, que é uma região de paleodunas remanescente das transgressões e regressões marinhas. A APA possui, hoje, áreas urbanas e de culturas agropecuárias, predominando o cultivo de arroz. Sua criação objetivou proteger os banhados formadores do rio Gravataí (Banhado Grande, Banhado do Chico Lomã e Banhado dos Pachecos), compatibilizando o desenvolvimento sócio-econômico com a proteção dos ecossistemas naturais preservados e recuperando as áreas degradadas.

O Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos com 2.560,00 hectares foi formado por uma área cedida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) à Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) e faz parte da Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande, localizado no município de Viamão, próximo à rodovia RS 040.

Seus ecossistemas estão relacionados ao Bioma Pampa, sendo que nos ambientes de banhados encontram-se nascentes do rio Gravataí e áreas de fundamental importância para o abrigo da fauna residente e migratória. Diversas aves de interesse especial para conservação ocorrem na UC, entre as quais o veste-amarela (*Xanthopsar flavus*), a noivinha-de-rabo-preto (*Heteroxolmis dominicana*), o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) e o curiango-do-banhado (*Eleothreptus anomalus*). Além disso, no RVSBP ainda permanecem os últimos indivíduos do cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) sobreviventes em todo o Estado do Rio Grande do Sul (Secretaria Estadual do Meio Ambiente 2007a).

20 - HORTO FLORESTAL DO LITORAL NORTE

Município: Tramandaí

Criação: Decreto n° 34.712, de 26 de abril de 1993

Área: 45,87 hectares

Coordenadas geográficas: 29° 59' 6" S, 50° 8' 2" W

O Horto Florestal do Litoral Norte é uma área protegida destinada à conservação dos ecossistemas existentes na região, ao estudo e multiplicação de plantas nativas, à pesquisa e à educação ambiental. O horto surgiu da transformação do antigo Centro de Fomento Florestal de Tramandaí em uma Unidade de Conservação de manejo sustentável. É a base física do Programa Zona Costeira do Rio Grande do Sul, dirigido a preservação, fomento, pesquisa e educação ambiental.

Preserva formações de dunas e baixadas úmidas com vegetação e fauna características da restinga litorânea; inclui também bosques plantados. Na reserva são encontradas diversas espécies de palmeiras como *Euterpe edulis* Mart. (palmitreiro), *Geonoma schottiana* (ouricana), *Ocotea pretiosa* (canela-sassafrás), *Ficus* spp. (figueira), além de numerosas espécies de epífitas entre as quais se destacam orquídeas e bromélias. A fauna é rica e diversificada.

A visitação está limitada a objetivos educacionais e de acordo com o regulamento específico. O horário de atendimento é, pela manhã, das 8h às 11h 30min e, pela tarde, das 13h 30min às 17h (Secretaria Estadual do Meio Ambiente s/d/b).

Infraestrutura: sede administrativa, viveiro de mudas, trilha.

Contato: Horto Florestal

Av. Fernando Bastos, 3145

Tramandaí, RS

Telefone: (51) 3684-3154 e 3684-7742

Como chegar: Porto Alegre → Osório, pela BR 290; Osório → Tramandaí, pela RS 030.

RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA

Corresponde a 17,2% do território do Rio Grande do Sul. Está sendo implantada através das áreas piloto do Litoral Norte, da Lagoa do Peixe e da Quarta Colônia Italiana e busca a integração homem e natureza. São áreas especialmente protegidas, reconhecidas pela UNESCO, juntamente com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a União Mundial para a Natureza (UICN). Visa formar uma rede mundial de intercâmbio e cooperação para a conservação e o desenvolvimento sustentável.

A Reserva da Biosfera compreende: **Zona núcleo**: constituída pelas unidades de Conservação e as áreas de Preservação Permanente, incluídas na Reserva; **Zona de Amortecimento** e **Zona de Transição**.

Contatos: Rua Carlos Chagas, 55, 10º andar

CEP-90030-020 – Porto Alegre, RS

E-mail: duc-defap@sema.rs.gov.br

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE DOMÍNIO MUNICIPAL

Gestão: Prefeituras Municipais

Unidades de Conservação	Tamanho em ha.
1 – Parque Natural Municipal Saint`Hilaire (1947)	1.148,62
2 – Parque Municipal Longines Malinowski (1948)	24
3 - Parque Estadual da Guarita José Lutzenberger (1965).....	113
4 – Parque do Caracol (1973)	121
5 - Parque Municipal de Iraí (1979)	362
6 - Parque Municipal Henrique Luís Roessler (1990)	51,30
7 - Parque Municipal de Mato Sartori (1991).....	6,19
8 - Parque Municipal João Xavier da Cruz.(1992).....	206,66
9 - Parque Natural Morro do Osso (1994)	127
10 – Parque Natural Municipal Tupancy (1994)	21
11 - Parque Municipal de Lajeado (1995)	25
12 - Parque do Pinheiro Grosso (1995).....	5,6
13 - Parque Municipal de Sertão (1998).....	590,78
14 - Parque Natural Municipal Mata do Rio Uruguai Teixeira Soares (2008)	429,66
15 - Parque Municipal de Antônio Prado (?)	20
16 - Parque da Corredeira (?).....	4,4
17 - Parque Municipal de Novo Hamburgo (?)	27
18 - Parque A. Manoel de Barros Pereira (?)	24,16
19 - Reserva de Fauna e Flora de Guaporé (?)	40
20 - Reserva Biológica do Lami José Lutzenberger (1975)	179,78
21– Reserva Ecológica Parque dos Pinheiros (1981).....	22
22 – Reserva Ecológica do Banhado Grande (1981).....	7.34
23 - Reserva Biológica do Ecosistema de Brejo (1987)	262,41
24 - Reserva Ecológica Leopoldo Alberto Baeckel (1998).....	3,19
25 - Reserva Biológica Moreno Fortes (2005).....	307,9

26 - Reserva Biológica Dárvin João Geremia (?).....	2,6
27- Reserva Biológica do Scharlau (?).....	16
28 - Reserva de Fauna e Flora de Guaporé (?)	40
29 – Área Especial de Preservação do Meio Ambiente Banhado do Rio dos Sinos (1987).....	1.987
30 - Área de Proteção Ambiental Cinturão Verde (1994).....	465
31 - Área de Proteção Ambiental do Morro da Borússia (1994)	6.900
32 - Área Especial de Interesse Histórico e Turístico do Morro Ferrabraz (1997)	1.987
33 – Área de Proteção ambiental de Caraá (1998).....	8.932
34 - Área de Proteção Ambiental da Ilha das Flores.(1998)	428
35 - Área de Proteção Ambiental de Riozinho 1998).....	10.000
36 - Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste (1996).....	30,49
37 - Floresta Municipal de Nova Prata (1986).....	6,2
TOTAL	42.217,78

Nota: O ponto de interrogação colocado junto a algumas unidades significa a falta de informação quanto ao ano de criação.

Devido à falta de informações disponíveis, e por não ter obtido retorno a pedidos de informações encaminhados aos gestores, várias áreas carecem de informações. Resolveu-se mantê-las na lista, pois constam da relação de unidade de conservação junto aos órgãos estaduais responsáveis.

1 – PARQUE NATURAL MUNICIPAL SAINT`HILAIRE

Município: Porto Alegre

Criação: Lei nº 16, de 29 de novembro de 1947

Área: 1.148,62 hectares com perímetro de 18.920,789 m

Coordenadas geográficas: 30°05'e 51°06' W

A área, que compõe hoje o Parque Saint`Hilaire, foi adquirida em 1944 e, desde então, é mantida pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Localizada no Passo-do- Sabão, junto à Estrada de Viamão, era denominada, originalmente, de Horto Florestal do Município. Ocupa áreas dos municípios de Porto Alegre e de Viamão e é neste município onde se situa a maior parte do Parque.

Pela lei nº 16, de 29 de novembro de 1947, foi denominado de Jardim Botânico Municipal Parque Saint`Hilaire. A lei nº 2.163, de 20 de dezembro abril de 1960, proibiu a cessão ou transferência ou doação da área pertencente ao Parque. A lei nº 6.223 de 13, de abril de 1977, criou no Parque Saint`Hilaire

uma área de 950 hectares de preservação permanente e destinou 230 hectares para local de recreação pública. Pelo decreto n° 9.733, de 11 de junho de 1990, a área de preservação permanente passou para 940 hectares e a de recreação para 240 hectares. O decreto n° 9.955, de 11 de junho de 1990, regulamentou o uso das áreas de lazer. O decreto n° 14.289, de 16 de setembro de 2003 enquadra o Parque Saint'Hilaire no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, como Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Natural Saint'Hilaire (Prefeitura Municipal de Porto Alegre 1978).

O relevo na área do Parque é pouco acidentado, apresentando colinas com declives suaves que variam entre 25° e 45°. As altitudes variam entre 42 m e 140 m, oscilando em média, em torno de 115 m. Os solos são residuais, provenientes da alteração do granito ou de gnaisses ricos em quartzo e feldspato, basicamente arenosos, com muita ou pouca presença de argila. O clima da região é do tipo Cfa, com temperatura média anual de 19°C e com precipitações que variam entre 1.300 mm a 1.800 mm anuais. As médias mensais são 90 a 190 mm, com eventuais períodos de seca.

A Bacia Hidrográfica do Parque abastece a barragem da Lomba do Sabão, fornecedora de água potável para alguns bairros da cidade de Porto Alegre. A Bacia é constituída por riachos de pequena vazão, mas suficientes para manter a barragem. Entre os riachos que formam a Bacia encontram-se os Arroios Taquara e Pequeno Dilúvio.

A vegetação compreende formações nativas, bosques plantados de eucaliptos e áreas degradadas. As formações nativas compreendem remanescentes de floresta em área-de-tensão-ecológica, onde ocorre a interpenetração de espécies procedentes da Floresta Ombrófila Densa, da Floresta Estacional Semidecidual e da Savana. São encontradas áreas com vegetação secundária em diferentes estádios de regeneração. Os remanescentes florestais são formados por árvores de grande e médio porte, por arvoretas e arbustos.

As espécies de árvores encontradas no Parque estão divididas em 18 famílias e 84 espécies. Entre elas encontram-se *Schinus* sp. (aroeira), *Tibouchina* sp. (quaresmeira), *Tabebuia umbellata* (ipê-amarelo), *Cordia americana* (guajuvira), *Casearia silvestris* Sw. (chá-de-bugre), *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Sm. & Downs (branquilho), *Ocotea porosa* (Ness) Barroso (canela-imbuia), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Britton (timbaúva), *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angico-vermelho), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Ficus cestriifolia* Schott (figueira-de-folha-miuda), *Campomanesia xanthocarpa* Berg (guabirola), *Myrcianthes pungens* (Berg) D. Legrand (guabiju), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (gerivá), *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (tarumã), entre muitas outras espécies.

A fauna está representada, por moluscos, aranhas, répteis, aves e mamíferos. Os répteis estão representados pela tartaruga, *Clelia plumbea* (muçurana), cobra-do-banhado, falsa-coral, etc. Entre as aves encontra-se *Ceryle torquata* (martim-pescador-grande), *Coragyps atratus* (urubu-da-cabeça-preta), *Passerina brissenii* (azulão), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra), *Colaptes*

campestris (pica-pau-do-campo), *Turdus* sp. (sabiá), *Nothura maculosa* (perdiz), *Furnarius rufus* (joão-de-barro), etc. Entre os mamíferos destacam-se *Dusicyon thous* (graxaim-do-mato), *Myocastor coypus* (ratão-do-banhado), *Dasyurus hybridus* (tatu), *Coendou villosus* (ouriço-cacheiro), *Lontra longicaudis* (lontra) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada).

Além da operacionalização da Unidade de Conservação, o Parque tem por objetivos a proteção e a preservação da diversidade biológica e dos ecossistemas, a pesquisa científica básica, a integração da Unidade de Conservação com o entorno e a educação sócio-ambiental continuada (Prefeitura Municipal de Porto Alegre 1978).

Infraestrutura: Sede administrativa

Como chegar: Porto Alegre, pela Avenida Bento Gonçalves até o limite com o Município de Viamão; segue pela RS 040, até o acesso ao Parque Saint'Hilaire.

2 - PARQUE MUNICIPAL LONGINES MALINOWSKI

Município: Erechim

Criação: Lei nº 267 de 9 de agosto de 1948

Área: 24 hectares

Coordenadas geográficas: 27° 38' 2" S, 52° 16' 26" W

Conhecido localmente como "Mato-da-comissão" foi doado ao Município no dia 9 de agosto de 1948 e pela Lei Estadual nº 267, do mesmo ano, foi declarado Parque Municipal Longines Malinowski. O nome é uma homenagem ao professor, desenhista, agrimensor e funcionário da Comissão de Terras, que planejou o parque e lá plantou cerca de mil espécies recolhidas em muitos recantos do país. Inicialmente constituía um potreiro da Comissão de Terras com fragmentos de Floresta com Araucária.

Pela expansão urbana encontra-se hoje, inserido plenamente na cidade de Erechim e preserva uma importante amostra de Floresta Ombrófila Mista da região. Em 1977 técnicos da Superintendência do Desenvolvimento Urbano e Administração Municipal, órgão vinculado à Secretaria de Estado do Interior, Desenvolvimento Regional e Obras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul, sugeriram a transformação do parque em área de lazer. A proposta foi fortemente combatida pela administração municipal e para garantir a integridade da área a Câmara Municipal, em 30 de outubro de 1978, acrescentou ao artigo 114 da Lei nº 1198 que rege o Código de Postura do Município, os seguintes parágrafos:

- 1- O Parque Longines Malinowski seja conservado na sua estrutura e fisionomia natural, atualmente existente, conservando-se na sua integridade a flora do mesmo,
- 2- Que este Parque seja destinado para a incorporação de possíveis projetos de criação de um jardim botânico regional,

- 3- A criação e a administração desta reserva e Jardim Botânico sejam feitas baseadas em critérios estritamente técnico/científicos e por entidade de natureza científica.

No entanto tem sido difícil, na prática, garantir a integridade do Parque e apesar dos esforços despendidos, em 1985 foram cortadas, com autorização das autoridades municipais, araucárias e diversas outras espécies de árvores.

O Parque está localizado em área urbana de Erechim a uma altitude que varia entre 730 e 775 m. O clima é do tipo Cfa segundo o sistema de Köppen, sendo a temperatura média anual 18,7° C e a precipitação média anual de 1.719,8 mm.

Na perspectiva de contribuir com a elaboração do plano de manejo para o Parque Municipal e assim garantir a continuidade do mesmo na paisagem e a conservação de sua biodiversidade, foi realizado um trabalho visando a caracterização ambiental a partir de cartas temáticas da área e do seu entorno, associadas a levantamentos florísticos e fitossociológicos do componente arbóreo do Parque, além de estudos sobre regeneração natural e valoração estética.

Estudos botânicos realizados no Parque destacam uma composição florística bastante heterogênea, com grande número de espécies arbóreas. Foram identificadas mais de cem espécies pertencentes a 78 gêneros e 42 famílias. Além da araucária, predominam espécies das famílias Myrtaceae, Lauraceae, Sapindaceae, entre outras. As espécies mais abundantes são, segundo Silverston & Longhi (1991) e Zanin *et al.* (2000a), *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (araucária), *Allophylus edulis* (chal-chal), *Casearia silvestris* Sw. (chá-de-bugre), *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (guabiroba), *Cupania vernalis* Cambess. (camboatá-vermelho), *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. (erva-mate), *Matayaba elaeagnoides* Radlk. (camboatá-branco), *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze e *Maytenus muelleri* Schwacke, duas espécies vulneráveis, e *Ilex dumosa* Reissek, espécie rara, são as mais importantes do Parque. Atualmente o Parque Municipal constitui uma área de referência especial, pois contribui na caracterização urbana da cidade como valor estético, paisagístico, cultural e, sobretudo ambiental. Constitui um parque de preservação e de recreação. Representa uma ilha de qualidade ambiental na mitigação dos problemas gerados pelo aglomerado urbano em contínua expansão.

Foi elaborada uma análise ambiental e zoneamento do parque com uma proposta de manejo. A implantação de um plano de manejo é essencial à manutenção e à conservação do parque, visando assegurar sua participação na qualidade de vida urbana. O zoneamento definiu as seguintes zonas e seus respectivos manejos (Zanin *et al.* 2000, 2000a, 2000b; Zanin *et al.* 2000).

- 1 – Zona Natural de Uso Restrito: compreende uma área de 5,63 ha correspondendo a 22,60% da área total. Esta área está ocupada por um fragmento de Floresta com Araucária remanescente das primitivas florestas que ocupavam grande parte da região. Esta zona é destinada unicamente para atividades de pesquisa e de conservação.

2 – Zona Natural de Uso Extensivo: compreende 12,15 ha correspondendo a 48,81% da área total. Esta área está ocupada por Floresta com Araucária na qual houve, no passado, corte seletivo de árvores, principalmente de araucárias e formação de trilhas extensivas. Esta zona é indicada para atividades de educação ambiental e de pesquisa. O plano de zoneamento prevê o planejamento de trilhas temáticas de acordo com a estrutura e a capacidade de carga da área, e a desativação das trilhas existentes.

3 – Zona de Uso Especial: compreende 1,70 ha correspondendo a 6,84% da área total. Constitui uma área degradada destinada para a instalação da estrutura administrativa do Parque. As construções existentes devem ser demolidas. Além da área administrativa propriamente dita deve ter pórtico, centro de visitantes, museu temático para exposições permanentes e rotativas. As espécies exóticas devem ser removidas com a recuperação das áreas degradadas.

4 – Zona de Recuperação: compreende 3,78 ha correspondendo a 14,89% da área total. Constitui uma área de floresta degradada, que exige a remoção das espécies exóticas e a definição de um plano de manejo visando à recuperação da comunidade arbórea. São permitidas atividades de pesquisa, mas deve haver um controle permanente das mesmas e dos resultados das atividades visando os objetivos estabelecidos pelo plano de manejo.

5 – Zona de Uso Intensivo para Recreação: compreende 1,68 ha correspondendo a 6,80% da área total. Esta zona está ocupada por um clube particular instalado irregularmente no Parque com construções diversas, áreas verdes para lazer e equipamentos para recreação. Esta área deve ser reintegrada ao Parque e tornar-se uma área de efetivo uso público. No local deve ser criado um Centro Comunitário de Recreação e de Esporte. Deve haver controle permanente, promoção de recreação e de esporte inclusive com tabela de eventos esportivos da cidade.

6 – Zona de Entorno ao Parque: compreende 116,23 ha de área urbana e constitui a área de drenagem do Banhado Lajeado. Diferentes atividades e serviços instalados nesta zona desenvolvem atividades gerando resíduos potencialmente prejudiciais e com usos em desacordo com o Plano Municipal de desenvolvimento Urbano. Segundo as normas do zoneamento da área urbana é necessário adotar sistemas de tratamento que determine a implantação do plano de separação de resíduos de óleo e conseqüentemente revise o Plano Municipal para regular estas atividades potencialmente prejudiciais ao Parque. Nas áreas de entorno ao Parque devem ser promovidas ações de educação, pois essas áreas são usadas para depósitos de lixo e ou resíduos de espécies exóticas cultivadas nos jardins residenciais.

Como chegar: Porto Alegre → Canoas pela BR 116 até o entroncamento com a BR 386; Canoas → Lajeado → Pouso Novo pela BR 386 até o entroncamento com a rodovia RS 153; Passo Fundo → Erechim pela RS 153.

3 - PARQUE DA GUARITA JOSÉ LUTZENBERGER

Município: Torres

Criação: Decreto nº 21.540, de 11 de agosto de 1965.

Área: 113 hectares

Coordenadas geográficas: 29° 20' 6" S, 49° 43' 37" W

Em outubro/novembro de 1996 o governo do Estado cedeu o Parque da Guarita à Prefeitura Municipal de Torres. De 1973 a 1978 o Parque estava sob a coordenação do Eng^o Agrônomo José Luzenberger. O projeto original, elaborado por Burtle Max, não chegou a ser implantado. Originalmente a Parque ocupava 1.500 hectares, incluindo morros, praias, dunas e vegetação de restinga.

As falésias formadas pelos morros permitem a prática de montanhismo, o oceano permite banhos, a prática de surfe e pesca esportiva. As trilhas, principalmente pelos morros, permitem caminhadas. A paisagem permite a contemplação de belezas lendárias e um tanto místicas, constituídas pela imensidão do oceano, a leste, pelo dinamismo geomorfológico do litoral e pelos contrafortes da Serra Geral a se confundirem no horizonte, ao oeste. Todos esses elementos constituem, em seu conjunto, cenários únicos em todo o litoral do Rio Grande do Sul.

Estudos botânicos realizados na área do Parque identificaram 174 espécies pertencentes a 51 famílias botânicas. Em 1820, Saint'Hilaire percorreu o litoral norte do Estado e descreveu a vegetação dos morros do Parque da Guarita. Relata que grande parte das Torres estava coberta por matagal. No entanto, em decorrência da crescente presença humana em todas as áreas, a vegetação tem sofrido forte impacto e, em consequência, a vegetação está depauperada, sobretudo nas áreas de mais fácil acesso. Os Morros do Parque da Guarita constituem os únicos afloramentos rochosos em todo o vasto litoral sul-rio-grandense e a vegetação litófila que aí se desenvolve justifica por si toda a importância do Parque da Guarita. Sobre os mesmos desenvolve-se uma vegetação caracteristicamente rupestre comofítica ou para-rupestre, de caráter xerofítico e muitas espécies apresentam estruturas suculentas. A vegetação lenhosa é constituída por arbustos anões, de formas arredondadas (almofadadas) em decorrência da forte ação do vento. São encontradas diferentes espécies de Cactaceae, como *Cereus hildmanianus* K. Schuman, *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miquel, *Opuntia vulgaris* Mill., *Rhipsalis baccifera* M (Mill.) Stearn, Bromeliaceae, como *Dyckia maritima*, Piperaceae, Asteraceae, Juncaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Poaceae, Verbenaceae, Orchidaceae, entre muitas outras famílias. As comunidades vegetais dos Morros do Parque estão condicionadas ao ambiente altamente especializado e único em todo o litoral do Estado, atestando por si e de maneira plena, a necessidade da preservação desses ambientes e da biota que se desenvolve na área do domínio do Parque (Lindeman *et al.* 1975; Valls 1975).

A presença do numeroso público, particularmente durante a estação de veraneio, não constitui um obstáculo em si, para a preservação, quer dos ambientes, como das comunidades. No entanto à medida que aumenta o

público, devem ser desenvolvidos projetos de zoneamento, delimitando as áreas onde o acesso é permitido, paralelamente com o desenvolvimento de programas eficientes de educação ambiental, visando tanto a população do entorno como, e sobretudo, a população visitante.

Infraestrutura: Pórtico, restaurante, lanchonete, praia, sanitários, viveiro de mudas, administração.

Como chegar: Porto Alegre → Osório, pela BR 290; Osório → Torres, pela BR 101

4 - PARQUE DO CARACOL

Município: Canela

Criação: 1973

Área: 121 hectares

Coordenadas geográficas: 29° 21' 57" S, 50° 48' 57" W

O Parque do Caracol está localizado a 9 km da cidade de Canela, no entorno da cascata do Caracol, que tem 131 m de altura e é formada pelo Arroio Caracol. O Parque, em seu todo, tem 121 hectares, dos quais 25 constituem um parque turístico e de educação ambiental. É frequentado por 35 mil visitantes por mês, em média e desenvolve programas de educação ambiental, com base no projeto Lobo-guará. O Parque foi cedido à Prefeitura Municipal de Canela e é administrado pela Secretaria de Turismo do mencionado município.

O restante da área é de preservação da flora e da fauna regional e sem acesso permitido ao público.

Infraestrutura: Pórtico de entrada, mirante, restaurante, área de lazer, feira de artesanato, trilhas e painéis ecológicos, escada de 927 degraus que possibilita acesso à base da cascata. No Parque podem ser vistos: Centro Histórico Ambiental, Estação do Sonho Vivo, cascata, escadaria, trilhas ecológicas do arroio, das ruínas do moinho, do aqueduto, das corredeiras, da represa, museu de flora e fauna, Centro de Interpretação Ambiental Lobo-guará, painéis ecológicos e mapas. Podem ser feitas caminhadas ecológicas, piqueniques, passeios de trem, compra de artesanato, cursos de interpretação da natureza, identificação de plantas e observação de animais selvagens. As cidades de Canela e Gramado oferecem hotéis, pousadas, albergues e áreas para camping de boa qualidade. O horário de visitação é das 8h30 min às 17h30 min.

Contatos: Secretaria de Turismo

Prefeitura Municipal de Canela

Telefone: (54) 3282.1287

ou

Parque Estadual do Caracol

RS 466, km 9

Telefone: (54) 3278.3035

Como chegar: Porto Alegre → Taquara, pela RS 020; Taquara → Canela, pela RS 115; Canela → Caracol, pela RS 466, até o quilômetro 9. Distância de Porto Alegre 134 km.

5 - PARQUE MUNICIPAL DE IRAÍ

Município: Iraí.
Criação: 1979
Área: 362 hectares
Coordenadas geográficas:

6 - PARQUE MUNICIPAL HENRIQUE LUÍS ROESSLER

Município: Novo Hamburgo
Criação: Lei Municipal nº 20 de 1990
Área: 51,3 hectares
Coordenadas geográficas: 29°40'54''S e 51°06'56''W

Henrique Luís Roessler nasceu em Porto Alegre em 16 de novembro de 1896 e faleceu na mesma cidade, em 14 de novembro de 1963. Foi um dos precursores da proteção ambiental no Brasil. Como funcionário público de São Leopoldo fiscalizava fontes poluidoras dos curtumes, derrubada de florestas nativas, caça clandestina, sempre denunciando na imprensa os danos causados ao ambiente.

Manifestando energeticamente a sua oposição à forma como os recursos ambientais eram geridos, criou uma nova consciência no Estado e foi um exemplo para todo o Brasil. Seu pioneirismo serviu de inspiração para várias ONGS e órgãos do poder público, sendo considerado o grande pioneiro do ambientalismo no Rio Grande do Sul.

A vegetação do Parque Municipal Henrique Luís Roessler, segundo Weissheimer *et al.* (1996), é constituída por remanescentes florestais, campos e áreas úmidas. As formações florestais são remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual que ocupava no passado grandes áreas na bacia do rio dos Sinos (Teixeira & Moura Neto, 1986).

A área foi incluída no Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC, através da Lei Estadual nº 11.038, de 14 de novembro de 1997. Por possuir locais destinados ao lazer público, o parque recebe visitantes diariamente e, como parque urbano, está sujeito a fortes impactos antrópicos e sofre os efeitos das alterações ambientais próprias dos grandes centros urbanos, como aumento crescente da poluição do ar com consequente aumento de partículas em suspensão, risco de chuvas e ou orvalho com elevada acidez, invasão por espécies exóticas, aumento de ruídos, lixo, entre muitos outros problemas.

7 - PARQUE MUNICIPAL DE MATO SARTORI

Município: Caxias do Sul
Criação: Lei municipal 3.745, de 30 de outubro de 1991.

Área: 6,19 hectares

Coordenadas geográficas: 29° 10' 4" S, 51° 10' 44" W

Pela Lei nº 3.745 de 30 de outubro de 1991 a Prefeitura Municipal de Caxias do Sul criou o Parque Municipal **Mato Sartori**. Com base no artigo 11, inciso III, da Emenda nº 01 à Lei Orgânica do Município, a área em questão fica caracterizada como de "proteção permanente" para fins de política ambiental municipal e a floresta nativa existente no local passa a constituir patrimônio público inalienável, ficando proibida toda e qualquer ação que possa alterar ou danificar as características naturais da vegetação existente no Parque. Esta constitui um remanescente da Floresta Ombrófila Mista que dominava originalmente toda a região e tem como objetivo principal o desenvolvimento de projetos de educação ambiental. Nas visitas são tratados assuntos relativos principalmente à botânica e à preservação.

A área era originalmente de propriedade de Miguel Moretto, que a deu em herança à filha Agnes, posteriormente casada com Ludovico Sartori. O Mato dos Sartori, assim chamado na época, foi palco de muitas brincadeiras por parte das crianças moradoras dos arredores.

Em 1970, com o despertar de maior consciência pelos problemas ambientais, a área foi declarada de utilidade pública pelo Decreto Municipal nº 734. Em 1979, o Plano Físico Urbano declarou o Mato Sartori como Zona de Preservação Ambiental.

Em 1985 por solicitação da Secretaria da Agricultura do Município de Caxias do Sul e com o apoio da Secretaria de Estado da Agricultura do Governo do Rio Grande do Sul e do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), Mattos & Camargo (1985) realizaram o levantamento botânico do fragmento de Floresta com Araucária, pois o processo de desapropriação já tinha sido iniciado. Identificaram 91 espécies pertencentes a 31 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Myrtaceae e Asteraceae.

Entretanto, somente em 30 de outubro de 1991 foi sancionada a lei que criou o Parque. Em 28 de novembro de 2007, o Prefeito José Ivo Sartori assinou o início das obras do Parque, tornando-o o primeiro Parque de Educação Ambiental de Caxias do Sul e o abriu oficialmente à comunidade no dia 8 de maio de 2007 (Wasum 2005).

Infraestrutura: Pórtico, trilhas ecológicas, mirante, infra-estrutura para práticas de educação ambiental, monitoramento por câmeras e vegetação identificada. O parque oferece passeios de forma monitorada, com o auxílio de guias para grupos de 15 a 40 pessoas. Os agendamentos podem ser feitos por telefone ou e-mail.

Como chegar: Endereço: Rua Guia Lopes, 28

Centro,

Caxias do Sul / RS

Horário de atendimento: De terça a domingo, das 8h às 12h e das 13h30 às 17h30.

Tel. (54) 3224-8093.

8- PARQUE MUNICIPAL JOÃO XAVIER DA CRUZ

Município: Carazinho

Criação: Lei municipal n° 4.375 - 1992

Área: 206,66 hectares

Coordenadas geográficas: 28° 17' 2" S, 52° 47' 9" W

Conhecido antigamente como Parque da Cidade passou para a nova denominação por sugestão e aprovação do legislativo municipal e transformada em lei, em homenagem ao ecologista João Alberto Xavier da Cruz, professor, advogado e historiador, que se destacou como um dos mais ferrenhos defensores do parque.

O parque possui a maior reserva de floresta plantada de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze da região, com mais de 500 árvores. A presença maciça da conífera, principalmente durante o período de amadurecimento das sementes, o pinhão, de abril a setembro, tornava o local um centro regional de atração de grande número de *Amazona pretrei* (papagaio charão), que transformava o local em dormitório, razão pela qual o parque tornou-se um centro de interesse não somente local e regional, mas também nacional, com visitas de pesquisadores de várias partes do mundo, para avaliar o comportamento da ave. Por ser considerada espécie em extinção, os ecologistas pressionaram os poderes executivo e legislativo para tornar o parque área de preservação integral, visando diminuir o fluxo de pessoas que frequentavam o local. Em consequência, o parque foi declarado Unidade de Conservação e foi feito o devido cadastro no SEUC (<http://www.authorstream.com/Presentation/escolaarruda-1264031-parque-municipal-jo-xavier-da-cruz/>).

Com o zoneamento, o Parque ficou dividido nas seguintes áreas ou zonas: intangível (intacta e de uso proibido), primitiva (pouco ou nada alterada e de uso restrito e eventual), de recuperação (permite entrada somente para pesquisa e responsáveis), extensiva (trilha guiada), intensiva (trilha autoguiada) e de uso especial (destinada à moradia, serviços de administração, manutenção e proteção).

Contatos: As trilhas ecológicas serão os principais atrativos. O horário para visitas guiadas no parque é de terça-feira a quinta-feira, das 8h30min às 17h; podem ser agendadas pelos telefones (54) 3329-2038 da Secretaria de Desenvolvimento ou (54) 3331-4976 - UPF – Carazinho.

Como chegar: Porto Alegre → Canoas até o viaduto de acesso à BR 386, pela BR 116. Canoas → Carazinho pela BR 386. Distância Porto Alegre → Carazinho 292 km.

9- PARQUE NATURAL MORRO DO OSSO

Município: Porto Alegre

Criação: Decreto n° 334 de 27 de dezembro de 1994

Área: 127 hectares

Coordenadas geográficas: 30°07'S e 51°14'W

O Morro do Osso está localizado na região sul da cidade de Porto Alegre, próximo ao Lago Guaíba e tem 143 m de altitude máxima. Está localizado em meio aos bairros Tristeza, Cavalhada, Camaquã e Ipanema, densamente povoados e que exercem forte pressão em todo o seu entorno. Preserva importantes remanescentes dos primitivos sistemas de vegetação, principalmente dos morros graníticos da região e um número considerável de espécies da fauna regional. O Parque Natural Morro do Osso é a primeira Unidade de Conservação da Natureza nos 44 morros de Porto Alegre. Sua importância decorre em grande parte da presença de Mata Atlântica e da presença de espécies da flora e da fauna em risco de extinção (Sestren-Bastos 2006).

O nome está relacionado, supostamente, à existência de um cemitério dos índios Guaranis-Arachanes e um quilombo de escravos, o que, no entanto, carece de confirmação. Atualmente a área está sendo reivindicada por índios Caingangues procedentes do interior do Estado. O clima é do tipo Cfa.

Os esforços para a preservação da área tiveram início há mais de 20 anos com a criação da Comissão Permanente em defesa do Morro do Osso. O Plano Diretor da Cidade de Porto Alegre de 1979 considerou-o como Área de Preservação Ecológica e em 1994 foi criado o Parque Natural Morro do Osso. Da área total prevista para o Parque, 27 hectares já são de posse da Prefeitura Municipal, 30 hectares foram declarados de utilidade pública para fins de desapropriação pelo Decreto nº 13.248, de 06 de junho de 2001 e estão em adiantado processo de negociação; o processo para a aquisição dos 70 hectares restantes ainda não foi iniciado.

A vegetação do Morro do Osso é formada, basicamente por remanescentes florestais e formações herbáceo/arbustivas, constituindo, em grande parte, um sistema ecotônico pela interpenetração de espécies da Floresta Ombrófila Densa, da Floresta Estacional Semidecidual e espécies da Savana. As formações florestais são constituídas por espécies de procedências diversas e, dependendo da dominância maior ou menor das diferentes espécies, se assemelham mais ou menos a um ou outro sistema. Foram identificadas mais de 400 espécies nativas, compreendendo 137 espécies de árvores, 56 espécies de arbustos, 170 espécies de ervas, 34 espécies de lianas e 17 espécies de epífitos. Na área ocorrem diversas espécies ameaçadas como *Ocotea indecora* (Schott) Mez (canela), *Columbrina glandulosa* (sobraji), *Ficus cestriifolia* Schott (figueira-de-folha-miuda), *Ficus adhatodifolia* Schott (figueira-de-purga) e *Erythrina falcata* Benth. (corticeira-da-serra). Além dessas, são frequentes *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo), *Casearia silvestris* Sw. (chá-de-bugre), *Allophylus edulis* (chal-chal), *Trema micrantha* (grandiúva), *Inga marginata* (ingá-feijão), *Eugenia uniflora* (pitanga), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá), entre muitas outras espécies. Entre as espécies herbáceas se destaca *Petunia integrifolia* (petúnia) e *Aspilia montevidensis* (mal-me-quer-do-campo). A presença de *Cereus hildmannianus* K. Schum. (tuna), e a ocorrência de numerosas anacardiáceas, butiazeiros, asteráceas e fabáceas herbáceas indicam a forte

predominância de espécies savânicas e um tanto xerófitas, formações essas que caracterizam as paisagens do planalto sul-rio-grandense (Brack 2006).

A floresta alta e úmida constitui uma comunidade com forte influência da Floresta Ombrófila Densa. As condições do relevo oferecem proteção contra a insolação e ressecção provocados pelo vento no alto do morro. A vegetação é exuberante, e as árvores atingem entre 12 e 18 metros de altura, devido à profundidade do solo e à capacidade de armazenamento de água. As espécies típicas são: *Ficus adhatodifolia* Schott (figueira-de-purga), *Nectandra* sp. (canela), *Erythrina falcata* Benth. (corticeira-da-serra). Essas espécies estão em risco por causa da expansão das áreas urbanas em volta do morro.

A floresta baixa ocupa os topos e as encostas superiores do morro. As espécies mais altas atingem entre 8 e 12 m de altura, característica de ambientes mais secos, com solos rasos e maior exposição ao sol; muitas espécies desenvolveram características próprias tais como porte reduzido, folhas pequenas e endurecidas. Entre as espécies mais frequentes dessa formação estão *Myrsine* sp. (capororoca), *Eugenia* spp. (camboim), *Cupania vernalis* Cambess. (camboatá-vermelho) e *Lithraea brasiliensis* Marchand (aroeira-brava).

O Morro do Osso apresenta espécies que estão ameaçadas de extinção como *Erythrina falcata* Benth. (corticeira-da-serra) e várias espécies de *Ficus* spp. (figueira), que estão protegidas de corte pelo Decreto Lei nº 29.019, de 1979.

Os campos pedregosos, com afloramentos rochosos encontram-se comumente no quadrante norte. A vegetação é composta basicamente por gramíneas e por espécies arbustivas e subarbustivas.

A fauna é igualmente diversificada. Em levantamentos preliminares foram identificadas 10 espécies de moluscos gastrópodes, mais de 200 espécies de insetos, 12 espécies de anfíbios, entre pererecas, rãs e sapos. Dez espécies de répteis estão representadas por lagartixas, lagartos e serpentes. Estas últimas estão representadas por *Bothrops neuwiedi* (jararaca-pintada), *Micrurus altirostris* (coral-verdadeira) e *Philodryas patagoniensis* (papa-pinto). As aves compreendem aproximadamente 110 espécies pertencentes a 29 famílias. Compreendem, entre outras espécies, *Casmerodius albus* (garça-branca-grande), *Buteo magnirostris* (gavião carijó), *Caracara plancus* (caracará), *Milvago chimachima* (gavião-carrapateiro), *Milvago chimango* (chimango), *Falco sparverius* (quiriquiri), *Hylocharis chrysura* (beija-flor-dourado). Foram identificadas as seguintes espécies de mamíferos: *Coendou villosus* (ouriço-cacheiro), *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo), *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca), *Sturnira liliium* (morcego-das-casas) e *Cavia aperea* (preá) (Sestren-Bastos 2006).

Segundo Sestren-Bastos (2006) o Plano de Manejo estabelece o seguinte zoneamento:

- Zona intangível, onde não são permitidas alterações de qualquer tipo pelo homem, representando o mais alto grau de preservação. Esta zona ocupa 84 hectares e compreende a maior parte do Parque. Inclui áreas com vegetação arbórea, áreas savânicas, cursos de água e a vegetação contígua.

Nesta zona são permitidas tão somente ações de fiscalização, de monitoramento e de pesquisa.

- Zona primitiva. São áreas com grandes atributos naturais, onde houve mínima intervenção humana e onde se encontram espécies da flora e da fauna e atributos naturais de valor científico. Tem função de zona tampão e compreende nove hectares.

- Zona de uso extensivo. Compreende áreas com alguma alteração. Ocupa 1,25 hectare. É destinada, sobretudo para atividades de educação ambiental.

- Zona de uso intensivo. Compreende áreas naturais ou alteradas pela ação do homem, mantidas, o mais possível, nas condições naturais. Esta zona ocupa menos de um hectare e seu uso é regulamentado pelo Plano de Manejo.

- Zona histórico-cultural, isto é, locais com eventos históricos e arqueológicos. Ocupa uma área de 0,30 hectare e compreende, basicamente os matacões de granito conhecidos como “Pedra-do-pé-de-deus” e as cavernas “Toca-do-sapateiro”.

- Zona de recuperação. Áreas que tiveram grandes alterações da sua configuração original. Compreende 29 hectares ocupados com plantios e dispersão espontânea de espécies exóticas.

- Zona administrativa. Onde deverá ser criada a infraestrutura administrativa e de serviços. Compreende 2,10 hectares.

- Zona de novas áreas.

- Zona de entorno e corredores ecológicos. Compreende zona de amortecimento, zona de influência e corredores ecológicos.

Devido à localização, no Parque Natural Morro do Osso é difícil de definir e, sobretudo, viabilizar estas zonas; o risco é de o Parque se converter numa ilha totalmente isolada e de que espécies hoje presentes na Unidade desapareçam definitivamente da área.

O Plano de Manejo prevê os seguintes programas: de conhecimento, de uso público, de educação ambiental, de integração com a área de amortecimento, de manejo do meio ambiente e de operacionalização.

Infraestrutura: sede administrativa, auditório, sala para reuniões e sanitários.

Contatos: Responsável pelo Parque: Maria Carmen Sestren-Bastos

Telefone: (51) 32633769

Como chegar: centro de Porto Alegre: Saída pela Av. Salgado Filho → Av. João Pessoa → Av. Azenha → Av. Prof. Oscar Pereira → Av. Cel. Aparício Borges → Av. Teresópolis → Av. Nonoai → Av. Cavalhada → Rua Adão Juvenal de Souza → Rua Carlos de Paula Couto → Rua Irmã Jacomina Veronese → Sede do Parque.

10 - PARQUE NATURAL MUNICIPAL TUPANCY

Município: Arroio do Sal

Criação: lei n° 468 de 1994

Área: 21 hectares

Coordenadas geográficas: 29°29'S e 49°50'W

O Parque teve origem no projeto de loteamento Tupancy, registrado em 1950. Em 1990 parte do loteamento foi oferecida à Prefeitura Municipal com a condição de ser criada uma Unidade de Conservação. Em 1994 foi criado oficialmente, sob a denominação de Parque Natural Municipal e Reserva Ecológica Tupancy, denominação modificada posteriormente para Parque Natural Municipal Tupancy. Tupancy significa em Tupi-guarani: *mãe-de-deus*. Está localizado no Balneário Tupancy entre o Balneário Atlântico, ao norte e Rondinha Velha, ao sul. (<http://www.arroiodosal.rs.gov.br/index.php?secao=secao&mostraconteudo=41>)

Situado em uma das maiores restingas brasileiras, o Parque constitui uma verdadeira ilha de um ambiente outrora mais o abrangente da Região Costeira. Constitui uma das mais ricas áreas de preservação do litoral norte, condição que destaca o município no cenário nacional de centros urbanos preocupados com a conservação de áreas de Mata Atlântica e Dunas Litorâneas. O Parque inclui a lagoa Tupancy, em torno da qual se encontra um criadouro conservacionista, a lagoa do Banho, tradicional área de lazer e a lagoa Remanso, a maior e a mais bem preservada. Áreas úmidas e nascentes completam o cenário do Parque, o qual abriga numerosas espécies da flora e da fauna próprias das restingas litorâneas

No Parque encontram-se remanescentes de Floresta Ombrófila Densa em diferentes graus de conservação. As espécies mais comumente encontradas são *Sideroxylon obtusifolium* (Roemer & Schultes) T.D. Pennington (coronilha), *Ficus* sp. (figueira), *Myrsine* sp. (capororoca), *Dodonea viscosa* (Linn.) Jacq. (vassoura-vermelha). São encontradas numerosas epífitas, principalmente bromélias e orquídeas.

A fauna é muito variada. Destaca-se *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Myocastor coypus* (ratão-do-banhado), *Didelphis* sp. (gambá), *Dendrocygma viduata* (marreca-piadeira), *Gallinula chloropus* (galinhola), *Jacana jacana* (jaçanã), *Egretta* sp. (garça), *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), *Cygnus melancoryphus* (cisne-de-pescoço-preto), *Tyrannus melancholicus* (suriri), *Troglodytes aedon* (corruíra), *Coereba flaveola* (cambacica), *Amblyramphus holosericeus* (cardeal-do-banhado), *Xolmis irupero* (noivinha), *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Leptotila verreauxi* (juriti), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Ceryle torquata* (martin-pescador-grande).

Infraestrutura: O Parque não possui nenhuma infraestrutura. Durante o verão, próximas ao Parque funcionam lanchonetes e hotéis que oferecem refeições e hospedagem. Está aberto para visitação das 7h30 min às 19h.

Como chegar: Porto Alegre → Osório, pela BR 290; Osório → Arroio do Sal, pela RS 389 até o km 67,6 acesso à Praia de Rondinha, segue até a Av. Interpraias, seguir em direção norte até à Sociedade Rondinha Velha (1,3km). Todo o trajeto é por rodovia pavimentada.

11 - PARQUE MUNICIPAL DE LAJEADO

Município: Lajeado

Criação: 1995
 Área: 25 hectares
 Coordenadas geográficas:

12 - PARQUE DO PINHEIRO GROSSO

Município: Canela
 Criação: 1995
 Área: 5,6 hectares
 Coordenadas geográficas: 29° 21' 57" S, 50° 48' 57" W

O Parque foi criado em função da presença na área de um dos maiores exemplares de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro), que se encontra em meio a floresta nativa, próximo à rodovia RS 466, nas proximidades da cidade de Canela. O exemplar apresenta as seguintes características: produz sementes, mede 42 metros de altura; ao nível do solo tem 8,5 metros de circunferência e a 1,20 m acima do solo mede 2,70 m de diâmetro; a 13 metros acima do solo mede 2,40 metros de diâmetro e a 38 metros acima do solo mede 1 m de diâmetro. A partir de 13 metros acima do solo apresenta ramificação vigorosa, formando seis ramos entre os quais se destaca um com 0,80 m e outro com 0,60 m de diâmetro; os demais têm diâmetros menores. Sua idade foi estimada entre 500 a 700 anos (Backes & Nilson 1983; Backes 2001). O acesso à árvore é feito através de uma passarela de madeira construída através da floresta até contornar a araucária. A passarela permite interação do visitante com o ambiente. No Parque foi organizada uma trilha ecológica "trilha das bromélias", a qual permite percorrer, numa extensão de 300 metros, diferentes ambientes pelo interior da floresta.

Segundo Backes & Nilson (1983), a floresta nativa do Parque é constituída, além de numerosos espécimes de araucária, por outras espécies comumente encontradas na Floresta Ombrófila Mista, entre as quais podem ser destacadas: *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-brabo), *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (mamica-de-cadela), *Acca sellowiana* (O. Berg) Burret (goiabeira-serrana), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoiça-cavalo), *Myrrhinium atropurpureum* Schott (pau-ferro), *Myrsine umbellata* Mart. (capororoca), *Sloanea monosperma* Vell. (sapopemba), *Symplocos uniflora* (Pohl) Benth. (pau-de-cangalha), *Tabebuia umbellata* (Sond.) Sandwith (ipê-amarelo) e *Ocotea pulchella* (Ness) Mez (canela-do-brejo), além de diversas outras espécies desse mesmo gênero. A abundância de representantes do gênero *Ocotea* (canela) nas florestas nativas da região deu origem ao nome do município.

Exemplares de araucária de porte excepcional foram raros em toda a região e segundo Hueck (1972) "*freqüentemente as maiores árvores-monumento são de madeira designada pelos madeireiros como pinho-revêso, imprópria para muitos usos, razão porque foram poupadas a uma derrubada trabalhosa e inútil*". Ainda que nem sempre representem um recurso madeireiro de valor, essas árvores constituem monumentos vivos da flora pretérita e representam um valor histórico incontestável, razões pelas quais

devem ser protegidas e preservadas para a admiração das atuais e futuras gerações.

Infraestrutura: posto de vigilância, passarela de acesso ao “pinheiro grosso” e trilha ecológica.

Contato: Prefeitura Municipal de Canela.

Como chegar: Porto Alegre → Nova Petrópolis pela BR 116; Nova Petrópolis → Canela pela RS 235; Canela → Parque do Pinheiro Grosso pela RS 466.

13 - PARQUE MUNICIPAL DE SERTÃO

Município: Sertão

Criação: Decreto Executivo nº 027 de 6 de agosto de 1998

Área: 590,78 hectares

Coordenadas geográficas: 27° 58' 48" S, 52° 15' 36" W

A Lei Municipal nº 1.733/06, de 19 de Julho de 2006 alterou a Lei Municipal nº 1.170/98 que criou o Parque Municipal e Floresta Municipal do Município de Sertão, e deu outras providências; em consideração ao TERMO DE DOAÇÃO/ INCRA/DFT/Nº15/96 foram outorgados ao município os imóveis de reserva denominada LOTE URBANO 08- A, com 513.1078 ha, e LOTE NÚMERO 1- A, com 77.7776, devidamente identificados e delimitados no termo de doação, com as seguintes considerações: que as áreas verdes constituem bem natural, essencial à sobrevivência das espécies biológicas, em especial ao homem; considerando que inúmeras espécies animais e vegetais estão desaparecendo antes mesmo de serem conhecidas e estudadas; considerando que as áreas verdes exercem funções primordiais para a própria manutenção das atividades agropecuárias do Município de Sertão; considerando que existe a necessidade imperiosa de preservar a extração intensiva, os recursos naturais e os ecossistemas do Município de Sertão; considerando finalmente a Lei 9985, de 18 de julho de 2000-SNUC-Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Segundo estabelece a lei que o criou, ele é inalienável, ficando absolutamente vedada sua cessão ou uso para quaisquer fins diversos daqueles definidos no anexo desta Lei, submetendo-se também à legislação específica, especialmente à lei Estadual nº 9519, de 21 de janeiro de 1992 e a Lei Federal nº 4771, de 15 de setembro de 1965.

Contatos: Prefeitura Municipal de Sertão.

Com chegar: Porto Alegre → Canoas pela BR 116 até o entroncamento com a BR 386; Canoas → Lajeado → Pouso Novo pela BR 386 até o entroncamento com a rodovia RS 153 Passo Fundo → Erechim pela RS 153. Erechim → até Getúlio Vargas → Sertão. Distância Porto Alegre → Sertão 330 km aproximadamente.

14 - PARQUE NATURAL MUNICIPAL MATA DO RIO URUGUAI TEIXEIRA SOARES

Município: Marcelino Ramos

Criação: Lei municipal nº 028 de 05/06/2008

Área: 429,66 hectares*

Coordenadas geográficas: 27°28'9" S e 51°55'15" e 51°57'42" W

O Parque municipal Teixeira Soares está situado a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, próximo à foz do rio Teixeira Soares, afluente do Rio Uruguai. (Socioambiental Consultores Associados 2000). O relevo é acidentado e a altitude varia entre 372 e 594 m. É uma Unidade de proteção integral e visa atender à Resolução 10/1987 e 02/1996 do CONAMA que estabelece a reparação de danos ambientais causados aos ecossistemas por empreendimentos de relevante impacto ambiental, neste caso, pela construção da Usina Hidroelétrica de Itá, formada pelo represamento do Rio Uruguai, dando origem a lago com 141 km². Posteriormente foi aprovado por unanimidade pela Câmara de Vereadores e assumido oficialmente pela Prefeitura Municipal de Marcelino Ramos no dia 2 de junho de 2008 (Clicerechim 200; Petter 2009; Restello & Hepp s/d).

Na maior parte da Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai predominava originalmente a Floresta Estacional Decidual com enclaves mais ou menos extensos da Floresta com Araucária. No presente, a maior parte desses sistemas florestais foi extinta, restando pequenos fragmentos que deram origem, em sua maior parte, a um desconectado sistema insular; somente um número reduzido de unidades de conservação preserva uma amostra mais significativa. A vegetação é constituída por um mosaico de pequenos remanescentes em diferentes estádios sucessionais, pois a área era utilizada anteriormente para extrativismo florestal, cultivos anuais, criação de animais domésticos, entre muitos outros usos. Por ocasião da criação do parque muito pouco restava da vegetação original. Somente em áreas de mais difícil acesso a vegetação remanescente encontra-se em estágio sucessional mais avançado.

As famílias que mais se destacam são: Myrtaceae, Fabaceae, Lauraceae, Meliaceae, Rutaceae, Salicaceae e Sapindaceae. Entre as espécies destacam-se *Gymnanthes concolor* Spreng. (laranjeira-do-banhado), *Calyptanthes tricoma* D. Legrand (guaburiti), *Eugenia moraviana* O. Berg, *Trichilia claussenii* D. DC. (catiguá-vermelho), *Pilocarpus pennatifolius* Lem. (jaborandi), *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (imbuia), *Sebastiania brasiliensis* Spreng. (leiteiro), *Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk. (aguai-vermelho), *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (canela-amarela), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo), entre muitas outras (Melo 2010; Fetter 2009; Restello & Hepp s/d; Rampazzo *et al.* s/d).

Segundo Fetter & Oliveira (2010), podem ser encontrados *Didelphis albiventris* (gambá), *Cerdocyon thous* (graxaim-do-mato), *Euphractus* sp. (tatu), *Cavia aperea* (preá), *Lepus* sp. (lebre), *Leopardus pardalis* (jaguaritica), *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), *Coendou* sp. (ourico), *Herpailurus yaguarondi* (gato-mourisco), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá), *Nasua nasua* (quati), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) e uma variada fauna de coleópteros (Restello & Hepp s/d) e invertebrados em geral.

Infraestrutura: Centro de visitantes, trilhas ecológicas.

Contato: Prefeitura Municipal de Marcelino Ramos

Com chegar: Porto Alegre → Canoas pela BR 116 até o entroncamento com a BR 386; Canoas → Lajeado → Pouso Novo pela BR 386 até o entroncamento com a rodovia RS 153 Passo Fundo → Erechim pela RS 153. Erechim → até o entroncamento com a RS 491. Pela RS 491 paralela com o lago da represa de Ita, até o Parque. Distância Porto Alegre a Marcelino Ramos 423 km, aproximadamente.

Existe grande disparidade quanto ao tamanho da área do parque, sendo citados pelos autores consultados: 489,4 ha, 469,4 ha, 459,0 ha, 452,0 ha e 429,66 ha.

15 - PARQUE MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO

Município: Antônio Prado

Criação: (?)

Área: 20 hectares

Coordenadas geográficas:

16 - PARQUE DA CORREDEIRA

Município: Canela

Criação: (?)

Área: 4,4 hectares

Coordenadas geográficas

17 - PARQUE MUNICIPAL DE NOVO HAMBURGO

Município: Novo Hamburgo

Criação: (?)

Área: 27,00 hectares

Coordenadas geográficas:

Gestor: Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo

18 - PARQUE A. MANUEL DE BARROS PEREIRA

Município: Santo Antônio da Patrulha

Criação: Lei Municipal 2549 de 1992

Área: 24,61 hectares

Coordenadas geográficas:

Gestor: Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha

19- RESERVA DE FAUNA E FLORA DE GUAPORÉ

Município: Guaporé

Criação: (?)

Área: 40 hectares

Coordenadas geográficas:

20- RESERVA BIOLÓGICA DO LAMI JOSÉ LUTZENBERGER

Município: Porto Alegre

Criação: Decreto no 4.097, de 31 de dezembro de 1975

Área: 179,78 hectares

Coordenadas geográficas: 30°15'S e 51°05'W

A Reserva Biológica do Lami está situada numa das regiões mais ameaçadas de Porto Alegre, sobretudo devido ao desordenado processo de ocupação da região por moradias e usos diversos. Um dos principais objetivos para a criação da Reserva é a proteção de *Ephedra tweediana* (efedra), espécie primitiva, rara e ameaçada devido à destruição da vegetação de restinga, seu habitat natural e um dos ecossistemas mais ameaçados em todo o Estado do Rio Grande do Sul. Visa também proteger amostras do ambiente natural da região, dando oportunidade à realização de pesquisas, monitoramento e educação ambiental.

Os terrenos da região são resultantes de processos sedimentares recentes, originados por transgressões e regressões marinhas do período quaternário. Em locais mais elevados, os solos resultam da intemperização do granito, isto é, rochas plutônicas que formam todos os morros de Porto Alegre.

A vegetação da Reserva constitui um sistema ecotônico resultante do encontro de espécies da Floresta Ombrófila Densa, da Floresta Estacional Semidecidual e da Savana e de *Ephedra tweediana* (efedra), espécie remanescente de sistemas litorâneos mais antigos. A vegetação da Reserva é bastante variada. Os remanescentes de florestas de restinga, ou psamófilas ocupam paleodunas separadas entre si por áreas úmidas resultantes de processos de transgressão e regressão do Lago Guaíba. As espécies mais destacadas são *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo), *Lithraea brasiliensis* Marchand (aroeira-brava), *Ocotea pulchella* (Ness) Mez (canela-do-brejo), *Casearia silvestris* Sw. (chá-de-bugre), *Alophylus edulis* (chal-chal), *Randia ferox* (Cham. & Schldl.) DC. (limoeiro-do-mato), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Britton (timbaúva), *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Sm. & Downs (branquilho), *Tabebuia pulcherrima* Sandwith (ipê-amarelo), *Ficus cestrifolia* Schott (figueira-de-folha-miúda), *Myrsine umbellata* Mart. (capororoca), *Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk. (aguai-vermelho). Ocorrem também florestas-de-galeria, ao longo dos cursos-de-água, formadas por *Sebastiania schottiana* (Müll. Arg.) Müll. Arg. (sarandi), *Salix humboldtiana* Willd. (salgueiro), *Pouteria gardneriana* (DC.) Radlk. (aguai - açu), *Terminalia australis* Cambess. (sarandi), *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (tarumã), *Bambusa trinii* Nees (taquaruçu), entre outras espécies. São encontradas também florestas paludosas ou turfosas formadas por *Ficus adhatodifolia* Schott (figueira-de-purga), *Erythrina cistagalli* L. (corticeira-do-banhado), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (gerivá), *Cecropia pachystachia* Trécul (embaúba) e formações savânicas em diferentes estádios sucessionais onde são comumente encontradas *Butia capitata* (Mart.) Becc. (butiazeiro), *Dodonea viscosa* Jacq. (vassoura-vermelha), *Senecio* spp., *Baccharis* spp., *Vernonia* spp.. A reserva apresenta também áreas úmidas

onde ocorrem numerosas macrófitas aquáticas. A flora da Reserva é formada por mais de 300 espécies (Secretaria Municipal do Meio Ambiente 1992; Meira & Porto. 1998; Printes 2002; Abreu *et al.* 2003; Fuhro *et al.* 2005).

A fauna é muito diversificada. Foram identificadas 19 espécies de mamíferos, 120 espécies de aves, seis espécies de répteis, 23 de peixes e 26 espécies de moluscos. Entre os mamíferos se destacam *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo), *Cavia aperea* (preá), *Coendou villosus* (ouriço-cacheiro), *Dusicyon thous* (graxaim-do-mato), *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Lontra longicaudis* (lontra), *Myocastor coypus* (ratão-do-banhado) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada). As aves mais encontradas são *Ajaia ajaia* (colheireiro), *Casmerodius alba* (garça-branca-grande), *Coereba flaveola* (cambacica), *Chauna torquata* (tachã), *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa), *Columbina picui* (rolinha-picui), *Crotophaga ani* (anu-preto), *Dendrocygna viduata* (irerê), *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Gallinula chloropus* (galinhola), *Guira guira* (rabo-de-palha), *Jacana jacana* (jaçanã), *Machetornis rixosus* (suiriri-cavaleiro), *Milvago chimango* (gavião-chimango), *Nycticorax nycticorax* (socó-dorminhoco), *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), *Parula pitaiayumi* (mariquita), *Rosthranus sociabilis* (gavião-caramujeiro), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra), *Tigrisoma lineatum* (socó-boi) e *Vanellus chilensis* (quero-quero) (Secretaria Municipal do Meio Ambiente 1992).

Os répteis estão representados por *Bothrops alternatus* (cruzeira), *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo), *Chrysemis dorbigny* (tartaruga-tigre-d'água), *Teius teyou* (teiú) e *Tupinambis texugin* (lagarto-do-papo-amarelo).

Em 1977, através do decreto lei no 6.222, foram anexados à Reserva Biológica do Lami mais 21 hectares, localizados às margens do Arroio Lami, e pelo Decreto Municipal nº 10.250, de 24 de março de 1992, foram anexados mais 102,48 hectares, incluindo a Ponta do Cego. Com as duas áreas anexadas, a área total da Reserva passou para 179,78 hectares.

A reserva enfrenta problemas relativos à caça e pesca clandestina, ocupação humana, saneamento do entorno, perda de conexão da Reserva com outras áreas e pressão de espécies invasoras exóticas.

Desenvolve programas de pesquisa, de educação ambiental, produção de mudas de espécies nativas da região e de farmácia caseira. A visitação pública está limitada a dois ou três dias por semana e somente em um turno por dia.

Infraestrutura: Sede administrativa

Contatos: Endereço: Estrada Otaviano José Pinto, s/nº, Casa Verde, Lami.

Telefone: (51)3258-1314.

Visitas ao local podem ser agendadas por instituições de ensino e ou de pesquisa. Horário de atendimento: De segunda a sexta-feira, das 9h às 12h e das 13h às 17h.

Como chegar: Centro de Porto Alegre: Saída pela Av. Salgado Filho → Av. João Pessoa → Av. Azenha → Av. Prof. Oscar Pereira → Av. Cel. Aparício

Borges → Av. Teresópolis → Av. Nonoai → Av. Cavalhada → Av. Juca Batista → Estrada Otaviano José Pinto, s/nº - Casa Verde, Lami.

21 - RESERVA ECOLÓGICA PARQUE DOS PINHEIROS

Município: Farroupilha

Criação: Decreto municipal nº 1.229 de 19 de maio de 1981

Área: 22 hectares

Coordenadas geográficas: 29°14'30"S e 51°26'20"W

O Parque criado pela Prefeitura Municipal é parte integrante do sistema regional natural da região e foi projetado para ser uma área de lazer. Houve algumas alterações na configuração natural original, como, por exemplo, a transformação de um banhado em lago artificial, além de outras modificações da paisagem. Grande parte da área é ocupada por vegetação nativa representada, principalmente, por remanescentes da primitiva Floresta com Araucária.

A sinúcia superior da Floresta é dominada por *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, pinheiro, com altura entre 15 e 25 m e com 0,50 a 1 m de diâmetro. Devido à grande densidade das araucárias, as copas formam uma cobertura praticamente contínua, determinando, dessa maneira, a fisionomia característica das Florestas com Araucária em todo o planalto sul-riograndense.

A segunda sinúcia do subosque denso é formada por numerosas espécies latifoliadas, mas que pouco contribuem para caracterizar fisionomicamente a floresta. Esta sinúcia é formada principalmente por *Nectandra lanceolata* Nees (canela-amarela), *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (canela-amarela), *Ocotea porosa* (Nees) Barroso (imbuia), *Cryptocarya aschersoniana* Mez (canela-fogo), *Cupania vernalis* Cambess. (camboatá-vermelho), *Matayba elaeagnoides* Radlk. (camboatá-branco), *Sloanea monosperma* Vell. (sapopema), *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. (ervamate) e *Lamanonia ternata* Vell. (guaraperê).

A sinúcia média é formada por *Allophylus edulis* Radlk., *Casearia silvestris* Swartz, *Casearia decandra* Jacq., *Campomanesia xanthocarpa* Berg., *Campomanesia rhombea* Berg., *Stillingia oppositifolia* Muell. Arg., *Mollinedia elegans* Tul., entre muitas outras espécies.

A sinúcia inferior é formada por Asteraceae, Poaceae, Rosaceae, Oxalidaceae, além de diversas espécies de Pteridophyta.

Nas áreas mais úmidas ocorrem diferentes espécies próprias desses ambientes. Destacam-se *Senecio bonarienses* Hook. et Arn., *Eriocaulon ligulatum* (Vell.) L. B. Smith, *Eryngium pandanifolium* Cham. & Schlecht., *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá), *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax (leiteiro) e *Schinus terebenthifolius* Raddi (aroeira-vermelha).

O Parque apresenta rica e variada fauna de aves. Foram observadas, entre outras, as seguintes espécies: *Todirostrum plumbeiceps* (tororó), *Buteo magnirostris* (gavião-carijó), *Basileuterus culicivorus* (pula-pula), *Chlorostilbon aureoventris* (beija-flor), *Crypturellus obsoletus* (nambuguaçu), *Nycticorax nycticorax* (savacu), *Phalacrocorax olivaceus* (biguá), *Egretta thula* (garça-

branca-pequena), *Rallus nigriocans* (saracura), *Gallinula chloropus* (galinhola), *Chloroceryle americana* (martin-pescador-pequeno), *Ceryle torquata* (martin-pescador-grande), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Spinus magellanicus* (pintassilgo), *Leucochloris albicollis* (beija-flor-de-papo-branco), *Jacana jacana* (jaçanã), *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Notiochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa), *Troglodytes aedon* (coruíra) e *Zonotrichia capensis* (tico-tico). (Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1978).

Contatos: Prefeitura Municipal de Farroupilha

Como chegar: Porto Alegre → São Leopoldo pela BR 116 até o acesso à RS 240 em Scharlau. São Leopoldo → São Vendelino pela RS 240/RS 122, São Vendelino → Farroupilha pela RS 122.

22 - RESERVA ECOLÓGICA DO BANHADO GRANDE

Município: Glorinha e Gravataí

Criação: Lei nº 65 de 3 de novembro de 1981

Área: 7.340 hectares

Coordenadas geográficas:

O Banhado Grande, situado entre a Serra Geral e a Coxilha das Lombas, ocupa áreas dos municípios de Gravataí, Glorinha, Viamão e Santo Antônio da Patrulha. Constitui um sistema regulador da vazão do Rio Gravataí destinatário da água que demanda do mesmo. Constitui, além do mais, um importante centro de sustentação da biodiversidade da região.

Em 1998, foi criada a APA Banhado Grande pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, abrangendo uma área de 133.000,00 hectares e, em 23 de novembro de 2007, pela Portaria 050, foi instituído o Conselho Consultivo para a APA.

Contatos: Prefeitura Municipal de Gravataí

Como chegar: Porto Alegre → Gravataí pela BR 290 até o trevo de acesso à RS 118 junto à cidade de Gravataí. Distância de Porto Alegre: 22 km aproximadamente.

23 - RESERVA BIOLÓGICA DO ECOSISTEMA DE BREJO

Município: Novo Hamburgo

Criação: Decreto Municipal nº 40 de 22 de abril de 1987

Área: 262,41 hectares

Coordenadas geográficas

24 - RESERVA ECOLÓGICA LEOPOLDO ALBERTO BAECKEL

Município: Estância Velha

Criação: 1998

Área: 3,19 hectares

Coordenadas geográficas: 29° 38' 52" S, 51° 10' 26" W

Com uma extensão de 680 metros, a Reserva Ecológica Leopoldo Alberto Baeckel (Matinho da Prefeitura) está situada no final da rua Machado

de Assis, no bairro União. Seu acesso se dá pela Avenida Brasil, sentido Estância Velha/Novo Hamburgo. A área do parque abriga, até hoje, um relicto da vegetação que originalmente recobria toda região, preservando árvores importantes, que o visitante pode conhecer ao percorrer a trilha. Em visitas orientadas ou livres, em grupo ou individuais, o visitante poderá aprender um pouco mais sobre o meio ambiente e os elementos bióticos e abióticos que o compõem.

25 - RESERVA BIOLÓGICA MORENO FORTES

Município: Dois Irmãos das Missões

Criação: Decreto Municipal nº 018 de 19 de abril de 2004 e Decreto Municipal nº 052/2005.

Área: 307,9 hectares

Coordenadas geográficas: 27°39'33" S e 53°31'53" W

A Reserva Biológica Moreno Fortes, foi criada em 19 de abril de 2004; ocupa uma área de 307,9 hectares sendo que 8% do total são áreas degradadas e que precisam ser recuperadas.

Desde a sua criação até agora foram tomadas apenas medidas para acabar com a degradação e adquirir todas as terras que pertencem à área da reserva. Em 2009 foi elaborado o plano de manejo e proximamente será construída a sede administrativa com Centro de Vivência, com recursos provenientes de uma ação compensatória da Empresa Iraí Energia (<http://www.rebiomorenofortes.com.br/sobre.html>.)

A sede terá laboratório, museu, sala de educação ambiental e sala administrativa, que será instalada em módulos, que serão distribuídos adequadamente pela área. O Centro de Vivência terá como finalidade acolher principalmente alunos e pesquisadores (<http://www.rebiomorenofortes.com.br/>).

A Reserva Biológica tem importância ecológica representativa para a região e para o estado. A vegetação da área é representada por remanescentes da Floresta com Araucária e da Floresta Decidual onde se destacam lauráceas, mirtáceas, aquifoliáceas, sapindáceas, podocarpáceas e leguminosas, além de numerosas espécies arbustivas e herbáceas. Destacam-se numerosos xaxins adultos, medindo mais de um metro de altura em média. Além da predominância de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (araucária), *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angico-vermelho), *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart (angico-branco), *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbride (grábia), ariticonzeiros, *Cedrela fissilis* Vell., cedros, louro, *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Cupania vernalis* Camb. (camboatá), *Hexaclamís edulis* (Beerg.) Kausel (pessegueiro-bravo), *Ateleia glazioviana* Baill. (timbó), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (timbaúva), *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenk (tarumã), *Plinia trunciflora* (Berg) Kausel (jaboticabeira), *Campomanesia xanthocarpa* Berg (guabirobeira), *Campomanesia guazumifolia* (Camb.) Berg (sete-capotes), *Eugenia uniflora* Linn. (pitangueira), *Bambusa trinii* Nees (taquara-criciúma), *Merostachys speciosa* Spreng. (taquara-lixia),

Calliandra tweedii Benth. (topete-de-cardeal) e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. (jerivá).

Em relação à fauna foi detectada a presença de veados, tatus, guarás, bem como das espécies ameaçadas jaguatirica, lobo-guará e gato-do-mato. Na Reserva encontram-se, de forma permanente ou transitória, diferentes espécies de pássaros como gavião, beija-flores, sabiás, tucanos, papagaios, caturritas.

Infraestrutura: Centro de vivência com finalidade de receber, sobretudo, alunos e pesquisadores. Servirá também para sede da administração da reserva.

Contatos: Rua 20 de Setembro, 07 - Dois Irmãos das Missões, telefone: (55) 3751.1046 - 3751.1051 - pmdoisimissoes@mksnet.com.br
Responsável: Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Dois Irmãos das Missões.

Com chegar: Distância Porto Alegre → Canoas pela BR 116 até o entroncamento com a BR 386. Canoas → Sarandi até o entroncamento com a RS 569, pela BR 386, passando por Tabai, Estrela, Lajeado, Soledade, Carazinho e Sarandi. Pela RS 569 até o entroncamento com a BR 468, passando por Palmeira das Missões. Pela BR 468 e continuando pela RS 330 até Dois Irmãos das Missões: Distância de Porto Alegre, aproximadamente 409 km.

26 - RESERVA BIOLÓGICA DÁRVIN JOÃO GEREMIA

Município: Bento Gonçalves

Criação: Lei Municipal nº1339 de 1980

Área: 2,60 hectares

Coordenadas geográficas: 29° 10' 15" S, 51° 31' 8" W

A Reserva Biológica está situada em uma área de 2,6 hectares na divisa dos bairros Planalto e Fenavinho. A área está cercada visando preservar as espécies ali existentes, fiscalizar e coibir o desmatamento e evitar o depósito irregular de lixo. A Reserva é destinada, além do mais, para desenvolver atividades de educação ambiental. O nome da Reserva foi indicado através de decreto pelo prefeito municipal como forma de homenagear o empresário Dárvin João Geremia, falecido em 2005, pelos serviços por ele prestados em favor da preservação do meio ambiente.

Periodicamente a Secretaria Municipal do Meio Ambiente do município efetua melhorias na Reserva procurando tornar o local mais atrativo ao público visitante em geral.

Infraestrutura: cercas periféricas, ajardinamento, trilha ecológica.

Como Chegar: Porto Alegre → São Leopoldo pela BR 116 até o acesso à RS 240 em Scharlau. São Leopoldo → São Vendelino pela RS 240/RS 122, São Vendelino → Bento Gonçalves pela RS 470. Distância Porto Alegre → Bento Gonçalves: 109 km aproximadamente.

27 - RESERVA BIOLÓGICA DE SCHARLAU

Município: São Leopoldo
 Criação: Dec. Est. 23798 de 1975 (?).
 Área: 16 hectares
 Coordenadas geográficas:

28- RESERVA DE FAUNA E FLORA DE GUAPORÉ

Município: Guaporé
 Criação: (?)
 Área: 40 hectares
 Coordenadas geográficas:

29 - ÁREA ESPECIAL DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE BANHADO DO RIO DOS SINOS

Município: Sapiranga.
 Criação: Lei Municipal 1.399 de 1987
 Área: 1.987 hectares
 Coordenadas geográficas

30 - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL CINTURÃO VERDE

Município: Santa Cruz do Sul
 Criação: Decreto Municipal nº 4.117 de maio de 1994.
 Área: 465 hectares
 Coordenadas geográficas: 29°43'S-52°25'W

A demarcação da Área de Proteção Ambiental Cinturão Verde de Santa Cruz do Sul, em 1995, foi fundamental para a preservação da mesma. É constituída por áreas com vegetação nativa, principalmente remanescentes das antigas florestas, que ocupavam grande parte do município. Esses remanescentes ocupam geralmente terrenos acidentados e que oferecem riscos principalmente para a segurança de moradias aí construídas. Constituem sistemas profundamente alterados tanto na sua composição florística quanto na sua estrutura, tornando-os de grande fragilidade, tanto biológica, como estrutural. Biologicamente foram fortemente impactados pela extração de produtos florestais, principalmente madeiras e pela invasão por espécies exóticas cultivadas em seu entorno. Entre as últimas destaca-se *Hovenia dulcis* Thunb., popularmente conhecida como uva-do-japão, espécie altamente agressiva devido à grande capacidade de dispersão. Outro problema que ameaça seriamente a manutenção da área verde é a pressão imobiliária.

No entanto, segundo Leifheit (2011) *o maior bem da cidade de Santa Cruz do Sul é o cinturão verde e não é possível perder esse tesouro para a ganância das imobiliárias, que estão consumindo o ambiente. A ocupação desenfreada vai ocasionar problemas futuros, como desmoraamentos de*

encostas, a estabilidade das nascentes, a manutenção da fauna silvestre e o equilíbrio climático da área urbana.

Como Chegar: Porto Alegre → Canoas pela BR 116 até o acesso ao viaduto da BR 386, Canoas → Tabaí pela BR 386, Tabáí → Santa Cruz do Sul pela RS 287.

31 - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO MORRO DA BORÚSSIA

Município: Osório

Criação: Lei N° 2.665, de 27 de setembro de 1994.

Área: 6.900 hectares

Coordenadas geográficas: 29° 53' 13" S, 50° 16' 12" W

A formação geológica da região de Osório é composta por planícies e planaltos. As planícies representam formações recentes originadas, sobretudo, pela regressão marinha durante o quaternário. Os planaltos representam as partes superiores da Serra Geral de formação geológica bem mais antiga.

A cobertura vegetal da Serra Geral é principalmente a Floresta Ombrófila Densa, denominada frequentemente como Mata Atlântica, último refúgio de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção. A altitude varia entre 50 a 398 metros acima do nível do oceano. A APA é uma Unidade de Conservação de uso sustentável, constituída por terras públicas e privadas e nela é permitida a ocupação humana assim como a utilização dos recursos naturais de acordo com o plano de manejo <http://www.terraassessoria.com.br/conhecaosorio.php>.

Como chegar: Porto Alegre → Osório pela BR 290 (autoestrada).

32 - ÁREA ESPECIAL DE INTERESSE HISTÓRICO E TURÍSTICO DO MORRO FERRABRAZ

Município: Sapiranga

Criação: Lei Municipal 1.400 de 1997

Área: 1.987 hectares

Coordenadas geográficas: 29° 38' 16" S, 51° 0' 25" W

O Morro do Ferrabraz, além do valor histórico, faz parte da Área Núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica dos Contrafortes do Ferrabraz, tombada em 21 de junho de 1992.

Os maiores problemas ambientais da região são a expansão urbana, muitas vezes sem o controle necessário, os desmatamentos e cortes seletivos de árvores e o cultivo descontrolado de espécies exóticas principalmente acácia-negra, eucalipto, pinheiros exóticos, além de numerosas espécies de uso ornamental. Os remanescentes florestais ainda existentes na área apresentam-se muito alterados e são em sua grande maioria formações secundárias onde são frequentes cortes de espécies de valor madeireiro. Entre as espécies que se destacam podem ser lembradas *Cordia trichotoma* (louro-pardo), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Machr. (grápia), *Jacaranda micrantha* Cham. (caroba), *Aspidosperma olivaceum* Müll. Arg. (peroba), *Myrcarpus frondosus* Allemão (cabreúva), *Cupania vernalis* Cambess. (camboatá-

vermelho); nas partes mais elevadas ocorre *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (araucária) e *Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hook. (xaxim), entre muitas outras. A fauna é igualmente muito diversificada inclusive com várias espécies ameaçadas de extinção (Stumpf & Kolling 2008, Núcleo Sócio Ambiental Araçá-piranga s/d).

O Morro Ferrabraz tem locais que permitem a prática de vôo-livre.

33 - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE CARAÁ

Município: Caraá.
Criação: 1998
Área: 8.932 hectares
Coordenadas geográficas:

34 - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA ILHA DAS FLORES

Município: General Câmara
Criação: Lei nº 767 de 17 de dezembro de 1998
Área: 428 hectares
Coordenadas geográficas:

35 - ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE RIOZINHO

Município: Riozinho
Criação: 1998
Área: 10.000 hectares
Coordenadas geográficas:

36 - REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE DO MOLHE LESTE

Município: São José do Norte
Criação: Lei Municipal nº 007 de 10 de maio de 1996
Área: 30,49 hectares
Coordenadas geográficas: 32° 2' 6" S, 52° 5' 56" W

O Refúgio visa proteger, sobretudo *Otaria flavescens* (leão-marinho) e *Arctocephalus australis* (lobo-marinho). No Brasil todos os mamíferos marinhos são protegidos por Lei (NEMA 2007).

Os problemas mais comuns no Refúgio são conflitos originados pela pesca na área da Unidade.

Como chegar: Porto Alegre → Viamão → Palmares do Sul pela RS 40; Palmares do Sul → São José do Norte pela BR 101.

37 - FLORESTA MUNICIPAL DE NOVA PRATA

Município: Nova Prata
Criação: Lei municipal em 1986
Área: 6,2 hectares
Coordenadas geográficas: 28°47'02"S e 51°36'36"W

A Floresta Municipal de Nova Prata foi criada em 1986, através de Lei Municipal e está localizada na área da Cascata da Usina, uma área de grande beleza cênica. Além do mais tem grande valor histórico para o município, pois neste local foi construída a primeira usina de energia elétrica da região. É uma área de domínio público, com cobertura vegetal predominantemente nativa. A formação florestal que cobre a área é de transição entre a Floresta Latifoliada de Encosta ou Estacional e a Floresta com Araucária; a última aparece nas partes mais elevadas. É uma floresta em processo de regeneração com idade de 15 anos aproximadamente. Devido às condições gerais da região apresenta uma variada flora de epífitos, sobretudo bromeliáceas e líquens. Foram identificadas 59 espécies florestais nativas e identificadas, com placas, cerca de 400 árvores ao longo de uma trilha que percorre parte da floresta e que é conhecida como Trilha das bromélias.

A fauna é muito variada. Encontram-se bugios, tatus, graxains, anupreto, sabiá-do-campo, sapos, rãs, lagartos, serpentes, entre outras espécies.

O passeio pela trilha inicia no Parque Caldas do Prata, cruza o Rio da Prata através de uma pinguela, entra na primeira Floresta Municipal Nacional – área de preservação permanente, e passa por uma usina hidrelétrica e por um antigo moinho colonial. Além da visitação pelo público em geral, a trilha é usada para programas de educação ambiental (<http://www.caldasdeprata.com/florestamunicipal.htm>).

Contatos: Prefeitura Municipal de Nova Prata

Como chegar: Porto Alegre → São Leopoldo pela BR 116 até o acesso à RS 240 em Scharlau. São Leopoldo → São Vendelino pela RS 240/RS 122, São Vendelino → Bento Gonçalves → Veranópolis → Nova Prata pela RS 470. Distância Porto Alegre → Nova Prata 180 km

Nota: Várias das áreas acima mencionadas carecem da confirmação de dados, pois nem sempre foi possível obter informações confiáveis a respeito das mesmas. Ainda foram mencionadas outras áreas cujos dados são menos confiáveis. Entre estas últimas podem ser lembradas: Parque Natural Municipal da Ronda, São Francisco de Paula (120 ha); Unidade de Conservação Municipal da área de Refúgio Mato dos Silva, Chiapeta; Parque Municipal Fazenda Guajuviras, Canoas; Parque de Recreação Santa Rita, Farroupilha (80 ha); Parque Municipal das Cachoeiras, São Francisco de Paula (270 ha).

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE DOMÍNIO PRIVADO

Responsabilidade: Empresas

Unidade de Conservação	Área em Ha
1 - Parque da Ferradura	400
2 – Estação Braskem de Proteção Ambiental.	68
3 - Centro de Pesquisa e Conservação da Natureza-Pró-Mata (1993)	4.500
4 – Reserva Biológica do Ibicui-Mirim (1982).....	598,48
TOTAL	5.566,48

1 - PARQUE DA FERRADURA

Município: Canela

Criação: (?)

Proprietário: Grupo Empresarial Habitasul

Área: 400 hectares

Coordenadas geográficas: 29°16'02"S e 50°51'18"W

Gestor: Grupo Empresarial Habitasul

O Parque da Ferradura está localizado na bacia hidrográfica do rio Caí, em altitudes que variam de 400 m a 750 m. O clima da região é do tipo Cfb, isto é, mesotérmico, super-úmido e a temperatura média anual é de 15,4°C. A temperatura máxima absoluta registrada foi de 31,6°C e a mínima absoluta foi de -3,2°C. Temperaturas negativas podem ocorrer de abril a setembro. Chove, em média, 2.219,2 mm por ano.

A vegetação do Parque é constituída, principalmente, por remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista Montana. A primeira ocupa as encostas entre 400 m, junto ao leito do rio Caí e 600 m aproximadamente; a segunda ocupa áreas acima de 600 m. De maneira geral e com pequenas exceções, a vegetação do Parque apresenta-se completamente descaracterizada em consequência da exploração, no passado, de produtos florestais, plantações e invasões de espécies exóticas. As partes mais bem conservadas ou regeneradas são fragmentos de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nestes fragmentos predominam *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze e *Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hook. (xaxim). Apresenta também formações rupícolas sobre afloramentos rochosos, onde a presença de cactáceas e bromeliáceas é marcante.

Infraestrutura: lanchonete, churrasqueiras, playground, trilhas e sanitários.

Horário de visitação: 8 h 30 min às 17 h 30 min.

Contatos: RS 466, km 6.

telefone: (54) 282.2299

Como chegar: Porto Alegre → Taquara, pela RS 020; Taquara → Canela RS, pela RS 115 Canela → Parque da Ferradura, pela RS 466 até o km 6.

ou Porto Alegre → Nova Petrópolis, pela BR 116 → Nova Petrópolis → Canela RS, pela RS ; Canela → Parque da Ferradura, pela RS 466

ou Porto Alegre Novo → Hamburgo, pela BR 116; Novo Hamburgo → Taquara, pela RS 239; Taquara → Canela, pela RS 115; Canela → Parque da Ferradura, pela RS 466 até o km 6.

2 - ESTAÇÃO BRASKEM DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Município: Triunfo

Criação: (?)

Área: 68 hectares

Coordenadas geográficas:

Gestor: Braskem

O Parque está localizado na área do complexo industrial do Pólo Petroquímico do Sul, no município de Triunfo e visa à preservação da flora e da fauna locais. O Parque é monitorado cientificamente pela Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. A área representa um refúgio para a biota selvagem num ambiente primitivo alterado pela implantação do complexo petroquímico. O Parque tem por finalidade manter e proteger a flora e a fauna locais e desenvolver programas de educação ambiental, de lazer e de turismo.

No Parque são encontradas basicamente áreas úmidas, remanescentes florestais e formações herbáceas. Ao todo já foram identificadas mais de 500 espécies vegetais e mais de 700 espécies de animais. Entre as plantas encontram-se diferentes espécies exóticas aí introduzidas anteriormente à implantação do Parque.

Entre as espécies da flora nativa podem ser destacadas: *Phytolacca dioica* L. (umbu), *Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq. (figueira), *Luehea divaricata* Mart. (açoita-cavalo), *Casearia silvestre* Sw. (chá-de-bugre), *Styrax leprosus* Hook. & Arn. (carne-de-vaca), *Myrsine umbellata* Mart. (capororoca), *Calliandra tweediei* Benth. (topete-de-cardeal), *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Britton (timbaúva), *Inga vera* Willd. (ingá), *Mimosa bimucronata* (maricá), *Parapiptadenia rígida* (Benth.) Brenan (angico-vermelho), *Erythrina cristagalli* (corticeira-do-banhado), *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (guabiroba), *Cupania vernalis* Cambess. (camboatá-vermelho), *Allophylus edulis* (chal-chal), *Cabrlea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Trichillia elegans* A. Juss. (pau-de-ervilha), *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (mamica-de-cadela), *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (tarumã), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá), *Thypha dominguensis* (tabua) e *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth, (água-pé).

A fauna está representada por *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca), *Dasytus novemcinctus* (tatu-galinha), *Coendou villosus* (ouriço-cacheiro), *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara), *Akodon azarae* (rato-do-

chão), *Coereba flaveola* (cambacica), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Tyrannus melancholicus* (suiriri), *Tyrannus savana* (tesourinha), *Arundinicola leucocephala* (freirinha), *Todirostrum plumbeiceps* (tororó), *Furnarius rufus* (joão-de-barro), *Lepidocolaptes squamatus* (arapaçu-escamoso), *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barbado), *Ceryle torquata* (martim-pescador-grande), *Hylocharis chrysura* (beija-flor-dourado), *Piaya cayana* (alma-de-gato), *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Aramides cajanea* (três-potes), *Aramus guarana* (carão), *Amazonetta brasiliensis* (marreca-pé-vermelho), *Dendrocygma viduata* (marreca-piadeira), *Buteo magnirostris* (gavião-carijó), *Pandion haliaetus* (águia-pescadora), *Tigrisoma lineatum* (socó-boi-verdadeiro), *Ardeola striata* (socozinho), *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Anbinga anbinga* (biguatinga), *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo), *Bothrops alternatus* (cruzeira), *Micrurus frontalis* (coral-verdadeira), *Oxyrhopus rhombifer* (falsa-coral), *Philodryas alfersii* (cobra-cipó), *Dryadophis bifossatus* (jararaca-do-banhado), *Tupinambis teguixin* (lagarto-de-papo-amarelo), *Phrynops hilarii* (cágado-de-barriga), *Chrysemys dorbigni* (tartaruga-verde-amarela), *Hyla pulchella* (perereca-do-banhado), *Hyla faber* (sapo-ferreiro) e *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadeira). No rio Cai e no açude são encontradas diferentes espécies de peixes, como *Hypostomus commersoni* (cascudo), *Rhamdia sapo* (jundiá), *Hoplias malabaricus* (traíra) e *Astyanax bimaculatus* (lambari). No Parque são encontradas também numerosas espécies de invertebrados, como insetos, aranhas, moluscos, etc. (Veitenheimer-Mendes *et al.* 1999).

Infraestrutura: Centro de visitantes, museu de ciências naturais e sala de vídeo. No interior do Parque foram organizadas trilhas visando facilitar a visita e a educação ambiental. Está aberto ao público em geral e desenvolve programas de educação ambiental.

Contatos: BR 386 – Rodovia Tabai – Canoas

Km 419- Pólo Petroquímico de Triunfo

Telefone: (51) 457 6000

Como chegar: Porto Alegre → Canoas, pela BR 116; Canoas → até o viaduto de acesso ao Pólo Petroquímico do Sul, pela BR 386. Distância de Porto Alegre ao Pólo Petroquímico, aproximadamente 60 km.

3 - CENTRO DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA – PRÓ-MATA

Município: São Francisco de Paula

Criação: abril de 1993

Proprietário: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Área: 4.500 hectares

Coordenadas geográficas: 29°27'a 29°35'S; 50°08' a 50° 15'W

Gestor Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Os objetivos do Pró-mata são manter a diversidade biológica, proteger espécies ameaçadas de extinção, preservar e restaurar a diversidade de

ecossistemas naturais, proteger paisagens naturais de beleza cênica, manejar os recursos da flora e da fauna, desenvolver programas de pesquisa científica, de educação ambiental e de recreação. Incentivar o uso sustentável dos recursos naturais e estimular o desenvolvimento regional integrado com base na conservação.

A área do Pró-Mata estende-se pela região Nordeste do Planalto das Araucárias, desde a altitude máxima de 900 m até a cota de 600 m das encostas. O clima é mesotérmico do tipo Cfb, com temperatura média anual de 15°C, sendo o mês de janeiro o mais quente e o mês de julho o mais frio. A temperatura máxima registrada foi de 27oC e a mínima de -6oC.

Os solos da área são caracterizados como solos minerais e com um elevado acúmulo de matéria orgânica. São solos de altitude, fortemente ácidos, geralmente associados a solo litólico com afloramentos rochosos. Todos os tipos de solos encontrados na região foram desenvolvidos a partir do basalto da Formação Serra Geral. Dentro do Pró-Mata existem diversas nascentes formadoras de arroios que contribuem para a formação de dois importantes rios que deságuam em lagoas costeiras: o rio Três Forquilhas e o rio Maquiné.

A vegetação é constituída por savanas/estepes de altitude, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista Montana e florestas de transição, resultantes da interpenetração dos dois sistemas florestais. A flora apresenta, entre outras espécies, *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Campomanesia guaviroba* (DC.) Kiaersk. (guabi-roba), *Inga* sp. (ingá), *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga), *Ocotea pulchella* (Ness) Mez (canela-do-brejo), *Nectandra oppositifolia* Nees (canela-amarela), *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (canela-amarela), *Roupala brasiliensis* Klotzsch (carvalho-brasileiro) e *Erythrina falcata* Benth. (corticeira-da-serra).

A fauna contém espécies de todas as classes zoológicas. Entre os peixes estão *Astyanax bimaculatus* (lambari), *Geophagus brasiliensis* (cará), o bagrinho, o cascudo, o jundiá e a viola, entre outras espécies. No que diz respeito aos anfíbios, *Bufo ictericus* (sapo-cururu), *Melanophryniscus cambaraensis* (sapo-verde-de-barriga-vermelha), *Hyla bischoffi* (perereca-do-banhado), *Hyla faber* (sapo-martelo) e várias espécies raras e mesmo endêmicas da região (Wet & Di-Bernardi 1999). Várias espécies novas foram descritas para a área do Pró-mata. Ao todo são 32 espécies, pertencentes a 14 gêneros e cinco famílias. As espécies de répteis que ocorrem na região são, entre outras, *Bothrops alternatus* (cruzeira), *Bothrops neuwiedi* (jararaca), *Clelia plumbea* (muçurana), *Micrurus frontalis multicinctus* (coral-verdadeira), *Philodryas patagonensis* (papa-pinto) e *Bothrops cotiara* (cotiara) e *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo). As aves estão representadas por *Pipile jacutinga* (jacutinga), *Tangara cyanocephala* (saíra-azul), *Formicarius colma* (galinha-do-mato), *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo), *Amazona pretrei* (papagaio-charão) e várias espécies de gaviões. Entre os mamíferos estão *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo), *Puma concolor* (puma), *Mazama americana* (veado-mateiro), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim), *Dasyprocta azarae* (cutia) e *Nasua nasua* (quati).

Infraestrutura: sede administrativa, restaurante, alojamentos.

Como chegar: Porto Alegre → São Francisco de Paula, pela RS 020; São Francisco de Paula → Trevo de acesso à rodovia RS 484, pela RS 020; Trevo de acesso à rodovia RS 484 → ao acesso da estrada do Pró-Mata.

ou Porto Alegre → Novo Hamburgo, pela BR 116; Novo Hamburgo → Taquara, pela RS 239; Taquara → São Francisco de Paula, pela RS 020; São Francisco de Paula → Trevo de acesso à rodovia RS 484, pela RS 020; Trevo de acesso à rodovia RS 484 → ao acesso da estrada do Pró-mata.

4 - RESERVA BIOLÓGICA DO IBICUI-MIRIM

Município: Santa Maria

Criação: Decreto n° 30.930, dezembro de 1982

Área: 598,48 hectares

Coordenadas geográficas: 29°32'12''S e 53°47'47''W

Gestor: Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN)

A Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim está localizada no distrito de Itaara, a 15 km da sede do município de Santa Maria, na Depressão Central do Estado, no entorno da barragem Saturnino de Brito, da Companhia Riograndense de Saneamento, CORSAN, em altitudes que variam de 280 a 448 m. O clima é do tipo Cfa, isto é, mesotérmico com verão quente, úmido, sem estação seca definida com temperatura média anual de 20°C; chove em média 1700 mm por ano (Oliveira 1991).

O embasamento da região é constituído por lavas basálticas da Formação Serra Geral, com afloramentos pontuais de arenito da Formação Botucatu. Os solos são da Associação Ciriaco-Charrua, muito susceptível à erosão. O relevo é ondulado a fortemente ondulado.

A vegetação da região é constituída pelo encontro da Floresta Estacional Decidual da Bacia do Rio Uruguai, da Floresta Ombrófila Mista e da Savana. As formações florestais são densas e escalonadas em diferentes níveis. Nas áreas mais elevadas a floresta muda para formações de altitude, com predomínio de Poáceas, Asteráceas e Leguminosas. Ocorrem afloramentos rochosos verticais, onde predominam formas de vegetação comofítica e casmofítica com cactáceas e bromeliáceas. Ocorrem numerosas espécies de epífitas.

O estrato superior da floresta é formado por um pequeno número de espécies, com altura até 25 m, que formam um estrato descontínuo. Compreendem, entre outras, as seguintes espécies: *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (canjerana), *Cedrela odorata* L. (cedrinho), espécie encontrada, até hoje, no Rio Grande do Sul, somente na área da Reserva (Bonotto & Oliveira 1994), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Cordia americana* (L.) Gottschling & J. E. Mill. (guajuvira), *Cordia trichotoma* (Vell.) Aráb. ex Steud. (louro), *Jacaranda micrantha* Cham. (caroba), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo), *Phytolacca dioica* (umbuzeiro). O segundo estrato é formado por espécies que atingem até 15 m de altura. Compreende: *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Machr. (grábia), *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (angico-vermelho), *Nectandra* spp. (canela), *Lonchocarpus* spp. (rabo-de-bugio), *Myrocarpus frondosus*

(cabreúva) e *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (tarumã). Neste estrato são encontradas muitas epífitas das famílias Bromeliácea, Cactácea, Piperácea, Polypodiácea e Orquidácea. *Dyckia ubuicuensis* T. Strehl é uma bromeliácea endêmica coletada até o presente somente na Reserva Biológica (Strehl 1998). O terceiro estrato é formado pelas arvoretas, constituído por *Matayba elaeagnoides*, *Rollinia* spp., *Allophylus edulis*, *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (guabiropa), *Eugenia pungens* (guabiju), pitangueiras, camboins, *Trichilia claussoni* (catiguá), *Trichilia elegans* (pau-de-ervilha). No estrato arbustivo são encontradas as seguintes espécies: *Brunfelsia uniflora* (manacá), *Ilex* sp., *Daphnopsis racemosa* (embira), *Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hook. (xaxim). São encontradas muitas lianas, *Bauhinia forficata*, *Sequiaria guaranítica*, *Paullinia* sp., *Serjania* sp., e diversas espécies da família bignoniácea. Ao todo foram identificadas 99 famílias e 350 gêneros de fanerógamas. As famílias mais representativas são Asteraceae com 44 gêneros, Fabaceae com 24, Euphorbiaceae com 11, Rubiaceae e Myrtaceae ambas com 10, Orchidaceae com 13 e Poaceae com 12. As pteridófitas estão representadas por 11 famílias e 22 gêneros (Oliveira 1991).

A fauna é muito diversificada. Foram identificadas 42 famílias de invertebrados, 12 espécies de peixes, 11 espécies de répteis, sete espécies de anfíbios, 82 espécies de aves e 25 espécies de mamíferos.

A área é de fundamental importância para a preservação da fauna em geral, especialmente para a preservação de aves, pois várias espécies têm na região seus pontos extremos de dispersão. Como *Xenops rutitans* (bico-virado-carijó), *Bateria cinerea* (matracão), *Hemitriccus obsoletus* (catraca), *Pipromorfa rufiventris* (supi-de-cabeça-cinza), espécies comuns nas regiões ao Norte do Estado e que não ocorrem nas planícies ao Sul.

Como Chegar: Porto Alegre até o entroncamento com a BR 392, pela BR 290, do entroncamento até Santa Maria, passando por São Sepé, pela BR 392. Distância Porto Alegre → Santa Maria: 290 km

RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN)

São áreas particulares gravadas com perpetuidade com o objetivo de conservar a diversidade biológica, desenvolver pesquisa científica, atividades turísticas, recreativas e educacionais. Devem ser registradas junto ao Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade, órgão que emite o respectivo número de registro.

Reserva Particular	Área em Ha.
1 - Bosque de Canela (1289)	6
2 - Chácara Sananduva (373)	3
3 - RPPN Pontal da Barra (1297)	65,33
4 - RPPN Prof. Delamar Harry dos Reis (1294)	10
5 - Rancho Mira-Serra (1287)	17,68
6 - RPPN Recanto do Robalo (1479)	9,95
7 - Reserva do Capão Grande (1288)	9
8 - Reserva Jardim da Paz	1,75
9 - Reserva Particular Schuster (259)	4
10 - RPPN Costa do Serro	8
11 - RPPN Fazenda das Palmas	160
12 - RPPN Mariana Pimentel	46
13 - RPPN do Uruguai	29
14 - RPPM Minas do Paredão	15
15 - Estância Santa Rita	340
16 - Estância Santa Izabel do Butuí	135
17 - Fazenda Branquilha	13
18 - Fazenda Caneleira	45
19 - Fazenda Curupira	100,2
20 - Fazenda Morro do Sapucaia	90,25
21 - Fazenda Rodeio Bonito	2.761,55
22 - Reserva do Paredão	140
23 - Reserva dos Mananciais	11,11
24 - Sítio Porto da Capela	14
25 - RPPN Farroupilha	9,97
Total:	4.035,79

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EX-SITU

Gestor: Universidades e Fundações

“Há também formas de conservação da biodiversidade de organismos ou estoques genéticos fora de seu ambiente de origem, chamadas ex situ: são os jardins zoológicos e botânicos, os cultivos de tecidos em culturas e os bancos genéticos de sementes”

Erickson 1992.

Segundo Kageyama (1987), Heywood (1990) e Leitão Filho (1995 coord) Jardins Botânicos são espaços voltados à pesquisa botânica, educação ambiental e conservação *ex situ* de espécies, além de promover a visitação e práticas de lazer compactáveis. Os mesmos devem ser considerados como parte de um programa global, integrado a conservação *in situ*, cujas abordagens se complementam e se reforçam mutuamente.

Nesse contexto, os jardins botânicos são instituições-chave nas ações de conservação *ex situ*, possibilitando a preservação de um número elevado de espécies representadas por meio de populações em cultivo, em bancos de germoplasma e nos respectivos herbários.

Unidade de Conservação	Área em Ha.
1 - Jardim Botânico de Porto Alegre.....	39
2 - Jardim Botânico de Caxias do Sul	50
3 - Jardim Botânico de Lajeado	25
4 - Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria.....	14,50
5 - Rincão Gaia.....	30
TOTAL	158,50

1 - JARDIM BOTÂNICO DE PORTO ALEGRE

Município: Porto Alegre

Criado: Decreto lei nº 2.136, de 26 de outubro de 1953

Área: 39 hectares

Coordenadas geográficas:

Gestor: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

Os Jardins Botânicos, como áreas de preservação *ex-situ* de espécies da flora são, sem dúvida, práticas de conservação das mais antigas de relações do homem com a biota em seu entorno. Desde a antiguidade já existiu a prática de organizá-los. Aristóteles e Plínio escreveram a respeito dos mesmos. Na Idade Média foram organizados junto a mosteiros, castelos e

universidades. Os primeiros com registro foram os de Piza (1544) e de Pádua, em 1545. Reconhecida internacionalmente a importância desses jardins fundaram-se outros por todas as partes em que uma verdadeira civilização se fazia sentir. Os Jardins Botânicos constituem marcos culturais; tanto a sua implantação como a sua continuidade estão diretamente ligadas ao nível cultural das populações locais. Sua característica principal era a de constituírem caminhos naturais do progresso científico.

O objetivo maior foi sempre o estudo, sob os mais diversos aspectos, das plantas, visando sua conservação, a produção alimentar, medicinal, industrial, ornamental, paisagística e a reintrodução de espécies em seus ambientes originais.

No Brasil, Dom João VI, grande impulsionador da conservação da natureza, em 1800 preconizava que se criassem, nas principais províncias do Império, jardins públicos objetivando a preservação, aclimação e, na época, o fomento da cultura de especiarias e plantas econômicas.

A idéia de organizar um Jardim Botânico em Porto Alegre foi primeiramente de Dom João VI, fundador do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e que chegou a mandar as primeiras mudas. Uma segunda iniciativa foi do Agrônomo Paulo Schoenwald, que ofereceu ao Governo do Estado uma área de sua propriedade, localizada no Passo da Areia, em Porto Alegre, para que fosse implantado na mesma um Jardim Botânico. A oferta não teve acolhida. Na década de 1930, o professor Engenheiro Agrônomo Gastão de Almeida Santos, iniciou um Jardim Botânico no Bairro Azenha. A iniciativa também não teve sucesso e a área está ocupada hoje, em parte, pelo Hospital Ernesto Dornelles.

A lei 2.136 do Governo do Estado, de 26 de outubro de 1953, determinava que uma área de 50 hectares fosse destinada para a implantação de um Jardim Botânico em Porto Alegre. Em 1957 a área foi liberada e sob a responsabilidade do Irmão Teodoro Luís, foram iniciados os primeiros trabalhos visando implantar um Jardim Botânico em Porto Alegre. Em 10 de setembro de 1958, foi aberta ao público, a primeira parte da obra projetada. Com a implantação do Jardim Botânico, foi criado, paralelamente um programa de Estações Biológicas, em áreas com vegetação representativa dos diferentes sistemas de vegetação do Estado e que constituiriam anexos ao Jardim Botânico. O programa das Estações Biológicas não teve continuidade. No período de 1964 a 1974 não foi dada continuidade à instalação do Jardim Botânico e contrariamente ao que estabelecia a lei, a área começou sendo fracionada e destinada para outras finalidades. Com a instituição, em 1972, da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, o Jardim Botânico passou para uma nova fase. A lei que destinou à Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, entre outras, a área do Jardim Botânico, declara inalienáveis todos os bens repassados e, portanto, os mesmos não podiam ter nenhum outro destino a não ser aquele previsto pela legislação. No entanto, recentemente, a Fundação alienou uma parte significativa da área do Jardim Botânico, cuja perda tornou inviável a implantação do projeto paisagístico pago pelo erário público, projeto que, segundo a opinião de um dos maiores paisagistas brasileiros, era na

ocasião, um projeto único em todo o Brasil. (Opinião de Burle Max, 1986, quando da sua visita ao Jardim Botânico). Dos 50 hectares destinados por lei, hoje o Jardim Botânico dispõe de 39, dos quais, em 47 anos, menos de 50% foi efetivamente instalada. O projeto original foi em grande parte descaracterizado e parte da área ocupada é destinada a atividades não diretamente relacionadas a um Jardim Botânico. No entanto, e apesar dos problemas ocorridos no transcurso dos anos, o Jardim Botânico de Porto Alegre, constitui hoje o mais importante centro de preservação *ex situ* de espécies vegetais do Rio Grande do Sul e concentra um elevado potencial para desenvolver atividades relativas aos objetivos que motivaram sua implantação e que justificam plenamente sua continuidade.

Hoje as coleções do Jardim Botânico compreendem mais de 600 espécies lenhosas, a maioria composta por espécies silvestres do Rio Grande do Sul, e coleções especiais que incluem mais de 500 espécies, predominantemente herbáceas, das quais 68% são da flora do Estado, ou do Sul do País.

Atualmente o Jardim Botânico possui plano de manejo e está projetado, principalmente, como instituição voltada para a conservação, a pesquisa botânica, a promoção de atividades educacionais, procurando dar atendimento à comunidade em geral, às escolas em todos os níveis e prestar serviços de assessoramento e de consultoria em atividades afins.

Infraestrutura: Sede administrativa, auditório, laboratórios, viveiros, casas de vegetação, trilhas.

Contatos: Jardim Botânico de Porto Alegre

Av. Dr. Salvador França, 1427

Bairro Jardim Botânico

90690-000 – Porto Alegre, RS

Telefone: (51) 33202024

Como chegar: Centro de Porto Alegre, pela Av. João Pessoa, segue pela Av. Ipiranga, segue pela Av. Dr. Salvador França (IIIª Perimetral) até o nº1427: Jardim Botânico.

2 - JARDIM BOTÂNICO DE CAXIAS DO SUL

Município: Caxias do Sul

Criação: Lei nº 3.926, de 07 de dezembro de 1992

Área: 50 hectares

Coordenadas geográficas: 29° 10' 4" S, 51° 10' 44" W

Gestor: Sociedade Jardim Botânico de Caxias do Sul

É mantido pela Sociedade Jardim Botânico de Caxias do Sul, criada pela Lei Municipal 6.077, de 17 de setembro de 2003, constituída por representantes da Prefeitura Municipal de Caxias do Sul, do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto e da Fundação Universidade de Caxias do Sul, que gerencia a Jardim Botânico desde a sua instalação.

A área foi adquirida na década de 1950 para a construção de três represas para armazenamento de água potável para a cidade. Hoje, a área

disponível é de 50 hectares, dos quais aproximadamente 45% estão ocupados por vegetação nativa formada por Floresta Ombrófila Mista e 15% por plantações de espécies exóticas entre as quais se destaca *Cupressus lusitanica* Miller, *Eucalyptus* spp. *Pinus elliottii* Engelm., entre outras. Ocorrem também áreas úmidas com numerosas macrófitas aquáticas, especialmente *Eryngium horridum* Malme e *E. megapotamicum* Malme.

A primeira coleção importante é constituída pelo Palmaretum, organizado em homenagem a Karl Philip von Martius, aberto ao público em 14 de abril de 1994. Em 23 de abril de 1996, foi inaugurada a “Praça das Coníferas”, junto à represa São Paulo, com destaque de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, espécie símbolo do Jardim. Dispõe também de uma coleção de Cactáceas; em 2005 foi contemplada com o prêmio “*Investing in Nature*” e com os recursos assim obtidos, está sendo desenvolvido o projeto “Salvando os Cactos”, que visa conservar as espécies do gênero *Parodia* do Rio Grande do Sul, ameaçadas de extinção.

Contatos: Jardim Botânico de Caxias do Sul
Universidade de Caxias do Sul
Rua Afílio Andreazza, s/nº
Campus Universitário
Caixa Postal 1352
95001-070 – Caxias do Sul, RS
Telefone/fax: (54) 3218.2142

Como chegar: Porto Alegre → São Leopoldo (Scharlau) até o viaduto de acesso a RS 240 pela BR 116, São Leopoldo → Caxias do Sul pela RS 240/RS 122

Distância Porto Alegre → Caxias do Sul: 125 km

3 - JARDIM BOTÂNICO DE LAJEADO

Município: Lajeado
Criação: 18 de setembro de 1995
Área: 25 hectares
Coordenadas geográficas: 29° 28' 1" S, 51° 57' 39" W
Gestor: Prefeitura Municipal de Lajeado

Lajeado possui um dos quatro Jardins Botânicos do Rio Grande do Sul. Compreende uma área de 25 hectares destinados a atividades de preservação, pesquisa, educação ambiental e lazer. Além da estrutura básica, oferece passeios por trilhas ecológicas, que proporcionam contato direto com a natureza, integrando a flora e a fauna.

Contatos: Estrada Geral para Santa Clara, s/nº
Moinhos D'água
95900-000- Lajeado, RS
Telefone: (51) 3982-1107

Como chegar: Porto Alegre → Canoas até o viaduto de acesso à BR 386 pela BR 116, Canoas → Lajeado pelo BR 386. Distância Porto Alegre → Lajeado: 120 km

4 - JARDIM BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Município: Santa Maria

Criação: 1981

Área: 14,5 hectares

Coordenadas geográficas: 29°43'06''S e 53°43'45''W

Gestor: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

O Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria foi fundado em 1981. Seu acervo apresenta 370 espécies catalogadas, num total de 2.189 indivíduos, distribuídas em 13 hectares. Tem por missão constituir um local privilegiado de conservação das espécies nativas do Rio Grande do Sul, servindo como base de apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão, assim como um centro de lazer para a comunidade em geral. É um espaço aberto a toda a Universidade e à comunidade em geral, com entrada franca. As escolas devem agendar visitas com a direção.

Além de ser um espaço para apreciação da flora, está trabalhando para ampliar o conhecimento sobre as espécies preservadas em sua área. Tem condições de receber escolas, professores e pesquisadores com disponibilidade de visitas monitoradas.

As melhorias seguem objetivos estratégicos, traçados a partir da visita de representantes do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. As metas definidas incluem a catalogação, a coleta de espécies ameaçadas e a reprodução dessas espécies.

O trabalho de censo das plantas foi em parte facilitado pelos arquivos do período da fundação do Jardim. Os professores que plantaram as primeiras mudas, em 1980, registraram em livros a origem de todas as plantas, em geral doação de vários viveiros do estado. A informação da origem da muda é essencial para a realização de pesquisas, pois, para reprodução, quanto mais diversidade genética, melhor, pois procura-se cruzar mudas provenientes de diferentes regiões. As melhorias projetadas incluem a construção de uma nova sede que deverá ter espaço para acomodação do herbário da universidade, fundado em 1960. Também serão colocadas placas de identificação das espécies.

Endereço: Campus da UFSM

Horário de atendimento: segunda à sexta, das 08h às 12h, 13h às 17h

Telefone: (55) 3220-8339

Contatos: Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria

Departamento de Biologia UFSM – CCNE – Campus da Universidade
Camobi, km 9

97105-900 – Santa Maria, RS

Telefone: (55) 220.8339 ou (55) 226.2227 ou (55) 9193-8183

O horário para visitas: 8h às 12h e das 13h às 17h

Como chegar: Porto Alegre até o entroncamento com a BR 392, pela BR 290, do entroncamento até Santa Maria, passando por São Sepé, pela BR 392. Distância Porto Alegre → Santa Maria: 290 km.

5 - RINCÃO GAIA

Município: Pantano Grande

Fundado: 1987. De utilidade pública municipal, estadual e federal.

Área: 30 hectares

Coordenadas geográficas:

Gestor: Fundação Gaia.

Está localizado sobre uma antiga jazida de basalto. Nas antigas pedreiras foram criados lagos e em seu entorno são cultivadas espécies típicas de ambientes áridos, as quais junto às rochas formam jardins de rara beleza.

Na área são encontradas diversas espécies da fauna regional, como *Jacana jacana* (jaçanã), *Ceryle torquata* (martin-pescador-grande), *Myocastor coypus* (rato-do-banhado), *Lontra longicaudis* (lontra), *Tyto alba* (coruja-das-torres), entre outras espécies.

O Rincão desenvolve programas de educação ambiental e de divulgação da agricultura regenerativa, desenvolve agricultura orgânica e promove a criação de animais domésticos. Tem como público alvo, agricultores, ambientalistas, profissionais de biologia, geologia, alunos e público em geral.

Infraestrutura: sede administrativa, alojamento para até 30 pessoas e ambientes para desenvolver os programas estabelecidos.

Contatos: Rua Jacinto Gomes, 39

Bairro Santana

90040-270, Porto Alegre, RS

Telefone: (51) 3331-3105 ou 3330-3567

E-mail: sede@fgaia.gov.br

Como chegar: Porto Alegre → Pantano Grande, pela BR 290; Pantano Grande → acesso ao Rincão Gaia, pela BR 290 até o quilômetro 210; Quilômetro 210 → sede do Rincão Gaia, por estrada secundária, não pavimentada. Distância de Porto, 120 quilômetros, aproximadamente.

Visitação pública: 09h30 min às 17h

DISCUSSÃO

“Marcado pela sina do machado e da motosserra o século XX está despedindo-se com uma triste marca: a maior devastação que o mundo já assistiu”

Tosi 1991

Biomass e Unidades de Conservação

O Estado do Rio Grande do Sul em função da sua geomorfologia compreende duas regiões distintas: a metade sul e a metade norte. A linha traçada desde o Atlântico até o Rio Uruguai no limite com a Argentina, entre Tramandaí (29°59'09"S), Porto Alegre (30°01'58"S) e Uruguaiana (29°45'19"S), muito próximas ao paralelo 30°S e que segue, em grande parte, os cursos dos rios Gravataí, Jacuí e Ibicuí, separa as duas regiões. Segundo Waechter (2002) “o paralelo 30°, que pode ser tomado como linha central dos subtropicais, de fato representa uma transição florística e vegetacional (e faunística) muito mais marcante na América do Sul do que o trópico de Capricórnio...”. A metade norte compreende as regiões com altitudes mais elevadas e mais acidentadas conhecidas geralmente como o planalto, e a região sul compreende as regiões de menor altitude e com uma paisagem mais uniforme, conhecida como o pampa sul-rio-grandense. Na região norte predominavam formações florestais, enquanto na metade sul predominavam formações herbáceo/arbustivas, isto é, campos, sem haver, no entanto predomínio total nem das florestas na metade norte, nem das formações herbáceo/arbustivas ao sul. Em todo o Estado as formações vegetais formavam imensos mosaicos, entremeando formações florestais fechadas com áreas de formações herbáceo/arbustivas abertas, constituindo um fantástico quebra-cabeça de peças harmonicamente encaixadas, denominado por Martius de Napaea (Martius 1824; IBGE 2002) e incluído por Cabrera & Willink (1980) nas Províncias Paranaense e Atlântica do domínio Amazônico e nas Províncias Pampeana e do Espinal do domínio Chaquenho. A região Sul do Brasil, principalmente o Estado do Rio Grande do Sul, constituía um imenso sistema ecotônico, um território de encontro e de sobreposição de sistemas biogeográficos, originando potenciais centros de origem de novos *taxa* tanto da flora quanto da fauna.

As formações florestais, que ocupavam grande parte da metade norte do Estado, resultaram de processos migratórios recentes com origem principalmente em regiões mais ao norte do país, migrações essas determinadas por mudanças climáticas passando de um clima mais frio e seco para um clima mais quente e úmido. Esses processos migratórios de certo ainda estariam em plena expansão caso não tivessem sido brutalmente interrompidos pela rápida ocupação da região Sul do Brasil pelos colonizadores no decorrer dos dois últimos séculos. O Rio Grande do Sul constitui a frente mais austral do avanço de sistemas florestais cujas áreas de origem estavam localizadas em regiões a centenas ou milhares de quilômetros mais ao norte do

País ou do Centro/Sul do continente (Rambo 1951; Klein 1975; Paula Couto 1975; Waechter 2002). A metade sul era dominada, em sua maior parte pela vegetação herbácea/arbustiva hoje denominada de Bioma Pampa e somente em locais restritos ocorriam formações florestais. Estas constituíam, sobretudo, capões, florestas-de-galeria e raras vezes ocupavam áreas mais extensas. As formações herbácea/arbustivas do Bioma Pampa, contrariamente às formações florestais da metade norte, são remanescentes de floras pretéritas, de épocas muito mais antigas, formadas no presente por espécies muitas delas indígenas da região, onde tiveram sua origem e centros de dispersão. O Bioma Pampa constitui um sistema único em todo o País e 48,15% das espécies endêmicas do Estado tiveram sua origem no interior do mesmo (Behling 2002).

Síntese dos resultados

As áreas protegidas no Rio Grande do Sul somam 750.662,29 km² e correspondem a 2,67% da área total do Estado. Desse total 4.195,27 km², isto é, 55,89%, correspondem às Unidades de Conservação sob responsabilidade do Governo Federal; 2.791,47 km², isto é, 37,18%, correspondem às Unidades sob responsabilidade do Governo Estadual; 422,17 km², equivalendo a 5,62%, são da responsabilidade de Prefeituras Municipais; e 55,66 km², isto é, 0,74%, são da responsabilidade de entidades jurídicas, como empresas, universidades e ou pessoas físicas. As RPPN perfazem 40,44 km², isto é, 0,54%; e 1,58 km², equivalendo a menos de 0,03%, são Unidades de Conservação *ex situ* (Tabela 3).

Tabela 3. Áreas preservadas no Rio Grande do Sul pelas diferentes instâncias de governo e da iniciativa particular, percentual em relação à área total do Estado e relação de área por habitante (IBGE 2007/2009: 10.978.587 habitantes; área do RS: 282.062,00 km²).

Domínio*	ha	Km ²	%	%/RS	m ² /hab
Federal ¹	419.527,29	4.195,27	55,89	1,49	3,82
Estadual ²	279.147,45	2.791,47	37,18	0,99	2,54
Municipal ³	42.217,78	422,17	5,62	0,15	0,38
Particular ⁴	5.566,48	55,66	0,74	0,025	0,07
RPPN ⁵	4.044,79	40,44	0,54	0,014	0,04
<i>Ex situ</i> ⁶	158,50	1,58	<0,03	<0,01	<0,003
Total	750.662,29	7.506,59	100,00	2,67	6,85

*Fonte: 1- IBAMA/ ICMBi; 2- DEFAP/SEMA 2007; 3 - DEFAP/SEMA 2007; 4 - Diversas; 6 - comunicações dos respectivos órgãos responsáveis.

É difícil avaliar qual o percentual do total de áreas protegidas que corresponde a cada um dos principais biomas existentes no Estado, pois muitas unidades englobam parcelas de diferentes biomas e as informações disponíveis raras vezes definem o total de cada parcela. À base das informações existentes foi possível fazer algumas estimativas. Tomando como base Lindman (1906), Rambo (1942), IBGE (1986), Maltchik (2003), SEMA (2001, 2005), obteve-se os resultados constantes nas Tabelas 4 e 5. Os dados revelam que as perdas foram contínuas e altamente significativas durante os últimos 20 anos.

Tabela 4. Áreas ocupadas pelos diversos sistemas de vegetação e os respectivos percentuais em relação à área original de cada bioma e em relação à área total do Estado do Rio Grande do Sul (área do Estado = 282.062,00 km²). Baseado em IBGE (1986) SEMA (2001 e 2005) e Maltchik *et al.* (2003).

Bioma (km ²)	1986	%/RS	2001	%/RS	Área protegida	%/RS
Fl. Ombr. Densa	10.062	3,56	683,75	0,24	303,13	0,11
Fl. Ombr. Mista	21.213	7,52	9.195,65	3,25	195,33	0,08
Fl. Est. Decidual	31.028	11	11.762,45	4,16	237,89	0,09
Fl. Est. Semidecidual	9.862	3,49	2.102,75	0,74	32,48	-0,0-
Campos	137.774	48,63	20.896,98	7,39	3.328,47	1,18
Áreas úmidas	30.332	10,7	22.069,06	7,8	2.632,16	0,93
A.Tens/Ecológica	18.625	6,7	3.199,65	1,66	698,85	0,34
Outros	23.166	8,39	17.138	0,19	42,59	-,-
TOTAL	282.062	100	87.048,29	25,43	7.470,9	2,73

Tabela 5 Território ocupado pelos biomas no Rio Grande do Sul e as perdas durante os últimos vinte anos Baseado em IBGE (1986) SEMA (2001 e 2005) e Maltchik *et al.* (2003).

Bioma	1986	%/RS	2001	%/RS	2005	%/RS	%/1986
Florestas	72.165	25,58	23.744,6	8,39	21.154,62	7,50	29,3
B. pampa (campos)	178.636	63%	42.966	15,19	21.165,66	7,17	11,8
A. T. Ecológica	18.625	6,70	3.199,65	1,66	999,34	0,35	5,3
Outros	12.636	4,72	9.053	3,2	--	--	--
Total	282.062	100	78.963,2	28,44	42.961,82	15,02	46,4

Os ecossistemas florestais do Rio Grande do Sul sofreram, sem dúvida, os maiores impactos e em poucos anos foram praticamente destruídos. Durante o ciclo madeireiro (1920 a 1960) houve corte seletivo de árvores, corte raso, incêndios, avanço de novas frentes agrícolas e pastoris, entre muitas outras ações. Tudo isso levou, à quase total extinção das florestas do Estado. Dos remanescentes florestais hoje existentes no Rio Grande do Sul poucos são realmente primários; a grande maioria é secundária ou de categorias mais recentes e se ressentem da perda de espécies primárias e da presença de espécies secundárias com todas as alterações tanto da estrutura quanto da funcionalidade que hoje apresentam (Bristol 2001).

Segundo os dados constantes da Tabela 5, os sistemas florestais do Rio Grande do Sul, foram reduzidos em mais de 70,7% da área original. Descontando as áreas florestais protegidas, a parcela destruída é da ordem de 88%. Considerando a área original menos as áreas protegidas, hoje se mantém 0,45%. Em 15 anos, isto é, de 1986 a 2001, houve uma perda de 67% em relação à área de 1986, representando uma perda de 48.420,40 km², passando de 25,58% para 8,39% em relação à área do Estado. De 2001 a 2005, a redução foi de 12,2%, equivalendo a 2.589,98 km². Neste ritmo, em 15 anos a perda seria de 9.794,40 km², portanto um ritmo significativamente mais lento do que o dos 15 anos anteriores. Ainda que tenha havido uma desaceleração nos últimos anos, os dados revelam que as florestas tiveram um decréscimo de 70,7%, o Bioma Pampa de 88,5% e as áreas de tensão ecológica de 94,7%. As florestas remanescentes do Estado estão localizadas,

segundo a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (2001), predominantemente em unidades de conservação e em regiões de difícil acesso, isto é, em áreas de preservação permanente. Em não se estabelecendo limites aos processos de destruição dos remanescentes dos ecossistemas originais, num tempo não muito distante se tornará realidade a previsão de Cahalane (1947, 1962), pois terá “chegado o dia em que os Parques Nacionais e áreas similares serão as únicas onde as pessoas encontrarão solidão e onde terão a possibilidade de usufruir e sentir-se inspiradas por uma paisagem autêntica”. E muitos continuarão a perguntar se o esforço para a conservação no Estado do Rio Grande do Sul constitui uma ficção ou uma realidade.

Tomando como base os dados existentes, a situação das áreas savano/estepes, que em 1986 ocupavam 48,63% da área do Estado, em 2001 é de 20.896,98 km², isto é, 7,39%. No período de 1986 a 2006 houve a perda de 86,5%, isto é, 119.041,00 km², restando tão somente 18.733,00 km², o equivalente a 6,64% da área original. Segundo a IUCN, as pastagens constituem a vegetação com a menor área protegida em todo o globo, com apenas 0,7% da superfície abrigada em reservas. No Rio Grande do Sul a situação não é diferente. Segundo a nova classificação dos biomas brasileiros, a maior parte do território do Rio Grande do Sul (63%) é ocupada pelo Bioma Pampa, ocupando uma área de 178.096 quilômetros quadrados, dos quais 5.280 km², isto é, 3%, são áreas protegidas, sendo a maioria de uso sustentável e não de proteção integral. Dessas, 90% estão restritas à zona costeira ou às proximidades de Porto Alegre e abrigam zonas úmidas e florestas. Os campos estão praticamente desprotegidos (<http://www.defesabiogaucha.org/textos/texto01.htm>). Segundo Gullar (2003) a luta pela preservação da flora e da fauna brasileiras, nas últimas décadas, tem sido constante e árdua, mas nem sempre vitoriosa. A redução das áreas com vegetação herbácea/arbustiva foi em decorrência, sobretudo, do pastoreio, da queima anual das pastagens naturais, do avanço das frentes agrícolas, do plantio generalizado de espécies exóticas para a formação de pastagens artificiais, do descontrole do pastoreio com a consequente expansão das áreas de arenização e da plantação de espécies arbóreas exóticas, principalmente pinheiros, eucaliptos e acácia-negra, convertendo um ecossistema aberto, composto por espécies que necessitam de insolação plena, em bosques fechados com o consequente sombreamento do espaço e eliminação das espécies dependentes de luz plena (Belmonte 2005).

Visando estabelecer algum controle dos processos de destruição que ameaçam grande parte dos banhados e incentivar medidas eficientes para conter seu avanço seria necessária, além da criação de Unidades de Conservação, a instituição de incentivos fiscais em benefício de proprietários que conservassem seus alagadiços como criadouros naturais. Seria importante, igualmente, incentivar a criação de áreas protegidas em plantios de arroz irrigado e em regiões com maior densidade de açudes. Banhados, charcos, brejos, pantanais e planícies de inundação são considerados, muitas vezes como áreas inúteis e sem nenhum proveito. No entanto, estas áreas apresentam, muitas vezes, elevada biodiversidade e exercem funções

fundamentais no equilíbrio natural da região, sendo que sua importância se iguala à das florestas e das savanas.

As principais causas da diminuição das áreas úmidas foram drenagens, aterros de extensas áreas ou inundações em consequência do represamento de cursos de água, construção de açudes e lagos artificiais.

Espécies endêmicas e Unidades de Conservação

É indiscutível a importância do conjunto formado por algumas áreas protegidas. O conjunto formado pelo Parque Nacional da Serra Geral, o Parque Nacional de Aparados da Serra, a Floresta Nacional de São Francisco de Paula, a Área de Proteção Ambiental Rota do Sol e a Estação Ecológica de Aratinga, a Reserva Biológica Estadual da Serra Geral, o Centro de Conservação da Natureza Pró-Mata, concentra a maior parte das espécies denominadas de elementos andinos e elementos austral-antárticos na flora do Rio Grande do Sul. Além das espécies endêmicas, encontra-se nesta região, segundo Rambo (1951), mais de uma centena de espécies de origem Andina ou Antártida as quais ocorrem em pelo menos uma Unidade de Conservação da região. As formações conhecidas como *matinha nebulosa* são exclusivas dessa região. A fauna é igualmente diversificada, com numerosas espécies endêmicas em praticamente todos os grupos. É uma das regiões de megadiversidade de mamíferos, com espécies endêmicas recentemente descritas para a ciência e outras que têm na área de domínio das mencionadas Unidades seu limite de dispersão austral (Dalmagro & Vieira, 2005). Os anfíbios são particularmente abundantes e com diversas espécies endêmicas, assim como diversos grupos de invertebrados. Também não se pode desconhecer que a região concentra paisagens ímpares, exclusivas em todo o Brasil e talvez na América do Sul, incluindo cenários que impressionam não só aos estudiosos, mas a todos os que, de uma forma ou outra, tiveram a oportunidade de ver e sentir de perto a grandiosidade dessas paisagens. E, se não foi possível atender ao desejo de Reitz, Rambo e outros estudiosos, de ver sob proteção toda a área desde Taquara/Gramado no Rio Grande do Sul, até o Campo dos Padres, em Santa Catarina, num total de 600.000 hectares, hoje grande parte da área Oriental do Planalto das Araucárias e as escarpas da Serra Geral estão sob proteção; as Unidades inseridas nesse conjunto somam 90.856,00 hectares. Segundo Rambo (1951), há ocorrência de gêneros e famílias completas, ou quase, que são exclusivas do Planalto Sul-brasileiro, muitas delas limitadas à própria borda oriental, tais como espécies dos gêneros *Gunnea*, *Drimys*, *Griselinia*, *Fuchsia*, etc. A própria biogeografia do Estado só pode ser entendida de forma adequada pela análise da flora e da fauna da região Oriental do Planalto das Araucárias. Portanto, não foi sem fundamento que Reitz insistiu para que toda a região fosse mantida sob proteção (Sehnem 1979; Wasum 1988; Marchioretto 1998, 1999; Marchioretto & Siqueira 1998).

A região da Campanha do Rio Grande do Sul, juntamente com os denominados morros testemunho e escarpas dos contrafortes da encosta da Serra Geral, concentra a maior biodiversidade de todo o Estado. Nestas áreas, muitas delas das mais antigas e onde persistem flora e fauna pretéritas, houve

maior probabilidade da ocorrência de especiação com o consequente aumento de espécies endêmicas (Pacheco & Bauer 2006; Fernandes & Baptista 1999; Silva Junior 1988; Strehl 2000). Portanto, são estas áreas que necessitam atenção especial em programas de conservação (Tabela 3 e 4)

As florestas do Estado apresentam, em geral, poucas, ou nenhuma espécie endêmica. Segundo Rambo (1951a, 1954), a selva pluvial, quaternária na sua imigração no Rio Grande do Sul, não produziu espécies novas, pois não constituem áreas nucleares dos biomas aos quais pertencem. As áreas pioneiras, por serem formações mais recentes, apresentam igualmente número reduzido de espécies endêmicas (Malme 1936; Rambo 1954a; Waechter 2002); segundo Rambo (1954) “esta falta de espécies próprias é tanto mais acentuada quando se compara a flora do litoral, a dos morros graníticos da região de Porto Alegre, onde numa distância de 100 quilômetros, entre 1.288 fanerógamos se encontram acima de 200 endemismos (15,5%), muitas delas de área muito limitada”. As formações da extensa planície litorânea devem ser preservadas não tanto pela biodiversidade endêmica regional, mas sim em vista dos atributos intrínsecos aos sistemas e com uma visão de conservação numa escala nacional e principalmente numa visão continental (Rambo 1949, 1951). O maior compromisso do Estado em relação à conservação deve ser com as áreas que abrigam espécies endêmicas as quais têm, portanto, aí seu centro de origem e de dispersão.

Com a criação de megaprojetos para plantar espécies de árvores exóticas em sistema de monocultura, principalmente na metade Sul do Estado, visando cobrir um milhão de hectares em 10 anos, haverá uma perda estimada de 10.000 km² e a área original ficará reduzida a menos de oito mil quilômetros quadrados. Tomando em consideração que este total incluí as áreas hoje mantidas sob proteção e que são consideradas muito aquém do necessário para preservar a rica biodiversidade do Bioma Pampa Gaúcho, conclui-se que esta situação poderá levar à perda total dos *Campos Nativos do Estado do Rio Grande do Sul*; estes já sofreram inúmeros impactos, pois a região é ocupada e explorada durante vários séculos para as mais diferentes finalidades, muitas delas geradoras de fortes impactos sobre as espécies e os sistemas originais.

Segundo Breda *et al.* (2004) muitas espécies são encontradas em Unidades de Conservação no Rio Grande do Sul. No entanto, as áreas protegidas no Estado são insuficientes para a conservação, em longo prazo, sobretudo porque a implementação da maioria das mesmas é muito precária, aumentando, conseqüentemente, a importância para a conservação das áreas de entorno às Unidades.

Comparando a *Lista das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul* (Marques *et al.* 2002, Decreto b° 41.672, de 11 de junho de 2002) com as espécies relacionadas para cada Unidade de Conservação, obtiveram-se os resultados constantes na Tabela 6. Das 261 espécies da fauna de vertebrados ameaçadas, 53 são citadas pelo menos para uma Unidade. As demais não são referidas para nenhuma, o que pode revelar falta de estudos da fauna, ou falta de informações disponíveis relativas às espécies encontradas em cada uma das unidades, assim como pode indicar falta de

garantia de proteção legal para as espécies ameaçadas por se desconhecer se estas espécies utilizam ou não áreas sob proteção, e qual o grau de utilização.

Tabela 6. Espécies de vertebrados ameaçadas (Marques *et al.* 2002) e as respectivas Unidades de Conservação onde as mesmas são encontradas.

ESPÉCIES DE VERTEBRADOS	Unidades de conservação							
MAMÍFEROS								
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	7	1	14	31				
<i>Mazama nana</i>	7	26						
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>								
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	7	1	29					
<i>Panthera onca</i>	13							
<i>Tapirus terrestris</i>	13							
<i>Tayassu pecari</i>	26							
<i>Agouti paca</i>	7	1	26	31				
<i>Mazama americana</i>	7	24	31	37				
<i>Oncifelis colocolo</i>	1	7						
<i>Pecari tajacu</i>	24							
<i>Puma concolor</i>	5	7	1	20	24	32		
<i>Alouatta caraya</i>								
<i>Alouatta guariba clamitans</i>	7	7	1	26	31	33	37	
<i>Caluromys lanatus</i>								
<i>Chironetes minimus</i>								
<i>Ctenomys flamarioni</i>	1							
<i>Dasyprocta azarae</i>	7	7	1	15	25			
<i>Eira barbara</i>	20	27	31					
<i>Herpailurus jaguarondi</i>	17							
<i>Leopardus pardalis</i>	3	22	20	28	32			
<i>Leopardus tigrinus</i>	3	16	19	28	29			
<i>Leopardus wiedii</i>	29							
<i>Eubalaena australis</i>	1	15	25	28	30			
<i>Lontra longicaudis</i>	7	31						
<i>Mazama gouazoubira</i>			36					
<i>Myotis ruber</i>	29							
<i>Nasua nasua</i>								
<i>Oncifelis geoffroyi</i>		22						
<i>Pontoporia plainvillei</i>	2		32	37				
<i>Tamandua tetradactyla</i>		1						
AVES*								
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	7	36	32					
<i>Pipile jacutinga</i>	20	31						
<i>Pipile jacutinga</i>	1							
<i>Sarcoramphus papa</i>	1							
<i>Spizaetus tyrannus</i>	1	31						
<i>Spizastur melanoleucus</i>	21							
<i>Sporophila hypoxantha</i>	26	1						
<i>Tinamus solitarius</i>	25	22						
<i>Agelaius cyanopus</i>	3		31	37				
<i>Amazona vinaceae</i>	3		31	37				
<i>Amazona pretrei</i>	20	27						
<i>Campephilus robustus</i>	22							
<i>Manacus manacus</i>	22							
<i>Scytalopus indigoticus</i>	22							
<i>Asthenes baeri</i>	22	13						
<i>Busarellus igricollis</i>	22		30					
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	22							

<i>Odontophorus capueira</i>	27	
<i>Xanthopsar flavus</i>		37
RÉPTEIS*	1	
<i>Bothrops cotiara</i>		
ANFÍBIOS*	37	
<i>Elachistocleis rythrogaster</i>	37	
<i>Melanophryniscus ambaraensis</i>	16	
<i>Melanophryniscus dorsalis</i>		

(1.PARNA de Aparados da serra, 2. PARNA da Lagoa do Peixe, 3. PARNA da Serra Geral, 4.ESEC de Aracuri, 5. ESEC do Taim, 6.RVS Ilha dos Lobos, 7. FLONA de Passo Fundo, 8. FLONA de São Francisco de Paula, 9. FLONA de Canela, 10. ARIE Pontos dos Latinos e Pontal dos Santiagos, 11. APA do Ibirapuitã, 12.Horto Bot. Im. Teodoro Luis, 13.Parq. Estadual do Turvo, 14.Parq. Estadual do espigão Alto, 15.Parq. Estadual de Itapuã, 16.Parq. Estadual do Espinilho, 17.Parq. Estadual do Camaquã, 18. Parq. Estadual do Podocarpus, 19. Parq. Estadual de Ibitiriá, 20. Parq. Estadual do Tainhas, 21. Parq. Estadual do Papagaio Charão, 22.Parq. Estadual de Itapeva, 23.RB do Banhado S. Donato, 24. RB do Mato Grande, 25. RB da Mata Paludosa, 26. RB Estadual da Serra Geral, 27.RB Estadual do Ibirapuitã, 28.APA Estadual Delta do Jacuí, 29. APA do Banhado Grande, 30. APA Rota do Sol, 31. Parq. Estadual do Caracol, 32. Parque Saint'Hilaire, 33. RB do Lami, 34. Parq. Natural Morro do Osso, 35. Parq.Natural Municipal Tupancy, 36. Parq. Estadual da Guarita, 37.Centro de Pesquisa e Conservação da Natureza Pró=Mata, 38.Parq.da Ferradura,39.Estação Braskem de Proteção Ambiental,40.Parq.Estadual UH Dona Francisca, 41.RB do Ibicuí Mirim).

*somente as espécies ameaçadas citadas para alguma Unidade de Conservação

Segundo Sick (1997) a América do Sul é o continente das aves, onde são encontradas mais de 2.600 espécies residentes que, juntamente com as espécies visitantes, alcançam um número próximo a 3.000, o que não é igualado em nenhuma outra região do Planeta. Mais de 30% de todas as espécies ocorrem no Continente Sul-americano. Segundo Bencke (2001), no Rio Grande do Sul foram identificadas 624 espécies, sendo que mais de 90% têm sua presença comprovada. Segundo Belton (2000), das 300 espécies que têm seus limites de distribuição no Estado, 76,3%, isto é 229 espécies, têm seu centro de distribuição na região norte, 15,7%, isto é 47 espécies, têm seu centro de distribuição na região sudoeste e 8%, isto é 24 espécies, a região oeste. O paralelo 30°S constitui, segundo Belton (2000), o limite sul para muitas espécies.

As espécies endêmicas da flora que ocorrem no Rio Grande do Sul concentram-se, principalmente, em duas regiões fitoecológicas. A região denominada de Campos da Campanha Sul-rio-grandense concentra 48,15% das espécies endêmicas conhecidas e a região Oriental do Planalto das Araucárias, em áreas da Floresta Ombrófila Mista e Campos-de-cima-da-serra, concentra 42,59%; na Planície Costeira ocorrem 3,71%; em outras regiões 5,55%. A grande maioria das espécies é de hábito herbáceo, seguida pelas subarbustivas, arbustivas e as de hábito arbóreo, que são as mais raras. Com exceção das poucas espécies endêmicas de hábito arbóreo, a maior parte das demais ocorre em ambientes abertos, isto é, em áreas de campo e áreas rupestres. Ocorrem, portanto, em regiões geologicamente mais antigas. A preservação das espécies endêmicas implica necessariamente na preservação

dos ambientes onde as mesmas têm seu centro de origem. A região oriental do Planalto das Araucárias concentra o segundo maior percentual de espécies endêmicas do Estado, o que confirma a grande importância das Unidades de Conservação implantadas nesta região. Contrariamente, as regiões da Campanha Sul-rio-grandense e por extensão a Depressão Central, onde se concentra o maior percentual de espécies endêmicas do Estado têm uma quase total carência de Unidades de Conservação e as espécies que têm aí seu centro de origem, continuam em sua maioria totalmente desprotegidas.

Conclusões

Segundo Sick (1997), parece que as Unidades de Conservação do Brasil não têm dono, são terras de ninguém, onde tudo acontece, desde o fogo, a caça, a extração de madeira, de pedras, a pesca predatória, rodovias, hidrelétricas, linhas de transmissão, etc., quando não são consideradas entaves para o desenvolvimento local ou regional.

Em 1992, o Brasil sediou, na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência da Cúpula da Terra, realizada pelas Nações Unidas e que teve como tema principal Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; durante o mesmo ano o País criou o Ministério do Meio Ambiente e nos anos subsequentes implantou Secretarias de Meio Ambiente ou órgãos similares na maioria dos Estados e em centenas de Municípios; subscreveu a Convenção da Biodiversidade e a Convenção de RAMSAR (São Paulo 1997, 1997a, 1997b); assinou a Agenda 21; implantou um dos mais completos sistemas de vigilância do território nacional; criou uma das melhores legislações relativas ao Meio Ambiente; viu surgirem, por todo o País, um sem número de Organizações Não Governamentais (ONG) ligadas à questão ambiental; testemunhou a multiplicação, às centenas, por todo o País, durante os últimos 20 anos, de cursos de graduação e de pós-graduação em biologia e áreas afins, mas, paradoxalmente, os resultados relativos à conservação estão, até hoje, muito aquém do desejável. Todas aquelas iniciativas parecem corresponder à grandeza da biodiversidade, à diversidade de ecossistemas e ao potencial genético das espécies selvagens que o País encerra. No entanto, as devastações parecem caminhar numa escala de grandeza ainda maior e os resultados concretos de conservação permanecem muito tímidos; por mais contraditório que pareça, os anos que seguiram à Conferência do Rio de Janeiro e paralelamente ao desenvolvimento de todas as iniciativas acima mencionadas, o País assistiu, nesses anos, ao apogeu de sua devastação: no período de 1994-1995 se deu a maior devastação por ano de toda a sua história, com a destruição de 29.059 km² somente de florestas; a segunda maior devastação se deu no período de 2003-2004, com a perda de mais de 26.130 km² igualmente de florestas, muitas delas em áreas de preservação permanente. No período de 1994 a 2004 foram devastados mais 188.095 km², isto é, uma área não muito menor que a do Estado do Paraná.

Em 2012 o Brasil pretende realizar, na cidade do Rio de Janeiro a conferência Rio+20, como celebração da conferência da Cúpula da Terra,

realizada pelas Nações Unidas e que teve como tema principal Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, que ocorreu na mesma cidade em 1992. Durante os 20 anos que separam os dois eventos foram desenvolvidas diferentes ações visando melhorar a relação homem e ambiente. No entanto durante esses 20 anos o país foi palco dos piores e mais graves desastres ambientais de sua história, com a ocupação totalmente caótica e muitas vezes sem os mínimos critérios de planejamento, dos espaços tanto urbanos quanto dos espaços silvio-agro-pastoris, das águas continentais e marinhas. Enquanto os ambientes interioranos sofreram já desde o período da “Revolução Verde”, preconizada por Norman Borlaug (1914-2009), a partir de 1960, uma crescente contaminação dos solos, das águas e da atmosfera pelo uso, de corretivos químicos do solo, de defensivos agrícolas e de organismos geneticamente modificados, o que provocou a degradação, senão a destruição da biodiversidade, dos ecossistemas e das reservas genéticas das espécies selvagens. O ambiente urbano está transformado, em grande parte, por volumes incontroláveis de resíduos, símbolos dos maiores desperdícios de recursos renováveis ou não renováveis jamais visto neste planeta. A contaminação da atmosfera urbana, tanto por partículas sólidas, quanto por gases tóxicos, vem crescendo de forma contínua, transformando o ambiente, sobretudo das grandes metrópolis, em verdadeiras câmaras de poeiras, fuligens e dos mais diferentes gases, muitos deles altamente prejudiciais e agressivos à saúde e bem-estar das populações confinadas nestes ambientes (Erickson 1992). Tudo isso ressalta a enorme importância das Unidades de Conservação; ainda que as mesmas não estejam totalmente imunes à degradação generalizada de seu entorno, muitas delas conservam atributos capazes de dar continuidade às espécies, sobretudo aos ecossistemas e garantia de qualidade genética às populações que abrigam. As Unidades de Conservação existentes hoje no Rio Grande do Sul correspondem a um percentual de área muito pequeno e não abrigam grande parte da diversidade biológica; devido às deficiências que muitas apresentam, deixam o Estado em condições muito aquém no que diz respeito à conservação da biodiversidade regional (Oliveira 2000).

Em 1898 o Governo do Estado do Rio Grande do Sul criou a primeira lei visando regulamentar as ações relativas às florestas do Estado. Mas medidas concretas só foram tomadas a partir de 1947 com a criação do Parque Florestal do Turvo. As leis são absolutamente necessárias para disciplinar e dar sustentação legal às ações, mas elas, por si, não bastam para alcançar os resultados almejados. Toda lei deve ser precedida, sustentada e constantemente acompanhada por programas de vigilância e principalmente de educação ambiental, visando, sobretudo, agregar valores à biodiversidade, aos ecossistemas e às reservas genéticas; enquanto as mesmas não constituírem valores reais para as pessoas e as populações que vivem em seu entorno, as devastações vão continuar e será muito difícil, senão impossível, querer reverter, somente à base de leis e decretos, todo esse processo (Pádua 1978; UNESCO 1980; Garcia 1986; Wolff 2000). Unidades de conservação não são e não devem constituir meros espaços naturais e não se devem limitar apenas a

um espaço onde a natureza deve ser protegida da presença e de atividades humanas. A concepção da unidade deve incluir projetos visando tanto a natureza como o uso dos recursos naturais que as mesmas encerram (Brightwell 2005). Áreas protegidas devem constituir centros de irradiação de programas de conservação em todo o seu entorno. É inadmissível que as mesmas sejam mantidas em total inércia e ou constituam tão somente centros de educação voltada para o seu interior. Delas devem emanar ações visando desenvolver políticas de conservação em toda a micro-região na qual estão inseridas, pois, segundo Gomes *et al.* (1987; Morsello 2001) a questão não pode se restringir à área geográfica ocupada pela Unidade de Conservação, mas deve se estender a todo o seu entorno. Isso é tanto mais importante quando se considera que as Unidades de Conservação do Estado nem sempre representam a área ideal, na localização, na extensão e na qualidade dos cenários que encerram, mas muitas vezes representam sobras de ecossistemas que em sua maior parte já não existem mais. Por isso as áreas mantidas sob proteção devem ser organizadas à base de planos de manejo criteriosamente elaborados e periodicamente atualizados para que as mesmas possam exercer sua função e justificar sua existência. Para alcançar esses objetivos são necessários: presença de administrações atuantes, infra-estrutura adequada, programas elaborados à base das potencialidades de cada unidade, acessibilidade e, sobretudo, uma visão holística de conservação.

Agradecimentos

Quero registrar aqui o meu mais profundo reconhecimento a todas as pessoas com as quais tive inúmeras oportunidades de compartilhar conhecimentos, experiências e, sobretudo, convivências relacionadas com a questão da conservação das nossas florestas, dos nossos campos, das águas continentais e marinhas e os imensos serviços ambientais que os sistemas naturais podem prestar a todos que apreenderam a conviver com os mesmos e, por outro lado, quanto se perde por não saber compartilhar de forma sustentável os recursos que a natureza oferece... “*O planeta TERRA que habitamos essa admirável obra que recebemos como herança para cuidar como jardineiros e preservar como guardiões fiéis*” (Boff, 2009).

Referências bibliográficas

- ABREU, C. T., LUZ, M. & LEITE, S. L. C. 2003. Vegetação do Morro da Ponta do Cego. Reserva Biológica do Lami. Porto Alegre, RS. Congresso Nacional de Botânica, *Resumos*, em CD-ROM.
- AB'SABER, A. N. 1977. Os domínios morfológicos da América do Sul, São Paulo. USP/IGEOG. *Geomorfologia*, 52: 23p.
- ACCORDI, I. A. 2003. Atualidades ornitológicas e contribuição ao conhecimento ornitológico da Campanha Gaúcha, nº 112. Disponível em <http://log.Yahoo.com.br>, acesso em 2007.
- ACCORDI, I. A.; VÉLEZ, E. & ALBUQUERQUE, E. P. 2001. Lista anotada das aves do Parque Estadual Delta do Jacuí, RS. *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, 23 (1): 69-81.
- AMORIM, E. M., MOHR, L.V. & BUGONI, L. 2001. *Guia Ilustrado das Aves dos Parques de Porto Alegre*. Porto Alegre, 144p.

- ARAUJO, M. A. R. & PINTO-COELHO, R. M. 2004. Porque as Unidades de Conservação são precariamente geridas no Brasil. IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, 2004. *Anais...*: 55-61.
- BACKES, A. 1999. Condicionamento climático e distribuição geográfica de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze no Brasil. II. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, 19: 31-51.
- BACKES, A. 2001. Determinação da idade e regeneração natural de uma população de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em um povoamento florestal localizado no município de Caxias do Sul, RS, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre. 56: 115-130.
- BACKES, A. 2009. Distribuição geográfica atual da Floresta com Araucária: condicionamento climático. *Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável*. (Fonseca, C. R.; Souza, A. F. de; Leal-Zanchet, A. M.; Dutra, T. L.; Backes, A. & Ganade, G. ed., Ribeirão Preto, Holos Ed, 328p.): 39-44.
- BACKES, A. & NILSON, A. D. 1983. *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, o pinheiro-brasileiro. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre. 30: 85-96.
- BACKES, A.; PRATES, F. L. & VIOLA, M. G. 2005. Produção de serapilheira em Floresta Ombrófila Mista, em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(1): 155-160.
- BARROS, F. H. G. COSTA, S. S. & KIEMLE JR., F. 2004. Avaliação da sustentabilidade sócio-econômica e ambiental das Unidades de Conservação na Amazônia Legal. IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, 2004. *Anais...*: 21-38.
- BARSA. 1977. Bíblia Sagrada, edição Ecumênica. Trad. Pe. A. P. de Figueiredo
- BEHLING, Hermann 2002. South and southeast Brazilian grasslands during Late Quaternary times: a synthesis. *PALAEO – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 177: 19-27.
- BELMONTE, R. V. 2005. Pampa pode virar deserto verde. Monocultura de árvores exóticas deve chegar a um milhão de hectares em dez anos e mudar definitivamente a paisagem do RS. *Extra Classe*, Porto Alegre, 10: 8-9.
- BELTON, William 2000. *Aves do Rio Grande do Sul – Distribuição e Biologia*. Tradução Teresinha Tesche Roberts. São Leopoldo, 584p.
- BELTON, William & DUNNING, John 1982. *Aves Silvestres do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. 169p.
- BENCKE, G.A. 1996. Annotated list of birds of Monte Alverne Central Rio Grande do Sul. *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, 18(1): 17-42.
- BENCKE, G. A. 2001. *Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. 101p.
- BERGER, J. 1990. Persistence of different sized populations. An empirical assesmant of rapid extinction in Bighorn Sheep. *Conservation Biology* 4: 91-98.
- Biological Conservation 2009. Áreas naturais protegidas. Disponível em www.sciencemag.org – acesso 2009.
- BONALUME NETO, R. 2008. Planta sobe montanha para fugir do calor. *Ciência. Folha de S. Paulo*, 27 de junho de 2008. A15.
- BONOTTO, A. L. & OLIVEIRA, M. DE L. A. A. de. 1994. Flórua fanerogâmica da Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil: Meliaceae. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 44: 103-112.
- BRACK, P.; BUENO, R.M.; FALKENBERG, D. B.; PAIVA, M. R. C.; SOBRAL, M. & STEHMANN, J. R. 1985. Levantamento florístico do Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roessléria*. Porto Alegre. 7 (1): 69-94.
- BRACK, P. 2006. A flora do Morro do Osso e considerações sobre sua importância de preservação face aos eminentes riscos ambientais, in: *Plano de Manejo Participativo do Parque Natural Morro do Osso*. Maria Carmen Sestren-Bastos (Coord.), Porto Alegre, Secretaria Municipal do Meio Ambiente. 2006.
- BRANDÃO, R. 2006. *Folha de S. Paulo-FolhaCiência*, São Paulo, 85 (28043), p.A14

- BREDA, G.; INDRUSIAK, MÄHLER, JR; J. K. F. *et al.* 2004. As Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul e a proteção das espécies da fauna ameaçadas de extinção - Importância e lacunas. IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, 2004. *Anais...*: 153-160.
- BRIGHTWELL, M. DAS G, S. L. 2005. Natureza e história no Parque Nacional de Aparados da Serra. Disponível em <http://www.igeo.uerj.br/VICBG-2004/Eixo2E2-167.htm>, acesso em 2005.
- BRISTOL, A. 2001. Planalto das Araucárias – um ecossistema em perigo de extinção? *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*. Porto Alegre. 2(4): 24-31.
- BROWN, L. R.1991(org.) *Qualidade de Vida – 1991 – Salve o Planeta* - Worldwatch Institute. Tradução Newton R. Eichenberg. S. Paulo.
- BUENO, O. L. & MARTINS-MAZZITELLI, S.M. de A. 1996. Fitossociologia e florística da vegetação herbáceo-subarbutiva da Praia de Fora, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 47: 123-137.
- BUZATTO, C. R.; SEVERO, B. M. A. & WAECHTER, J. L. 2008. Composição, florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica*. Porto Alegre, 63: 231-239.
- CABRERA, A. L. & WILLINK, A. 1980. *Biogeografia de America Latina*. Washington. 122p.
- CAHALANE, V. H. 1947. *Wildlife management in the National Park system*. 5p.
- CAHALANE, V. H. 1962. National Parks – a world need. *Amer. Comm. for International Wildlife Protection*. Special Publication. New York. 14: 100p.
- CAMPOS, L. F. G. 1912. *Mapa florestal do Brasil*. Escala: 5.000.000. Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Rio de Janeiro.
- CANCIAN, Natália, 2011. Em nome da flora nativa, reservas se rendem a agrotóxico. *Folha de São Paulo, FolhaCiência*, C7. 28 de abril de 2011.
- CEBALLOS *et al.* 2007. Só preservar os “pontos quentes” da biodiversidade não basta. Disponível em www.sciencemag.org, acesso 2007.
- CESAR, G. 1986. *Banhados* – Rio Grande do Sul – Brasil. Cesar G. : poesia, Widholzer, F. L. : texto, Marigo, L. C.: fotografia. Riocell S.A., 78p.
- CESTARO, L. A. 1988. Estudo micro-climático do interior de uma mata de araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. *Revista Árvore*, 12 (1): 41-57.
- CESTARO, L. A.; WAECHTER, J. L. & BAPTISTA, L. R. de M. 1986. Fitossociologia do Estrato herbáceo da mata de araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. *Hoehnea*, V (13): 59-72.
- COSTA, F. A. P. L. 1998. Um Inventário “Verde” para o Brasil. *Ciência Hoje*, 24 (143): 68-72.
- COSTA, J. P.O. 2004. Meio ambiente: áreas protegidas. Ministério das Relações Exteriores, Brasília. Disponível em <http://www.mre.gov.br/cdbrasil/ltamaraty/web/port/meioamb/arprot/apresent/index.htm>. acesso em 2004.
- COSTA, R. G. A. 2005. Atualidades ornitológicas, n° 127: 28. Disponível em www.ao.com.br/download/gaucha.pdf. acesso 2007.
- CHRIS, Thomas 2006. *Folha de S. Paulo-Folha Ciência*, São Paulo, 85(28043), p.A14
- COUTINHO, Leonardo, 2005. A Terra no limite. O ciclo vital da Floresta Amazônica começa a se romper. *Veja*, São Paulo, 38(41): 102-118.
- DALLIMORE, W. & JACKSON, A. BRUCE. 1974. *A handbook of coniferae and ginkgoaceae*. 4. ed. London: Edward Arnold. 729 p. ISBN 07131-2049-5
- DALMAGRO, A. D. & VIEIRA, E. M. 2005. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of *Araucaria* Forest in Southern Brazil. *Austral Ecology*. 30: 353-362.
- DANTAS, Iuri, 2008. LETÔNIA, 90 – As primeiras leis ambientais letas datam de 1599 e as primeiras ações de reflorestamento, do século 19. Preservação legou ao país centenas de reservas. *Folha de São Paulo – Turismo*, 20 de novembro de 2008 - F5.
- DINERSTEIN, E.; OLSON, D. M.; GRAHAM, D. J.; WEBSTER, A. L.; PRIMM, S. A.; BOOKBINDER, M. P.& LEDEC, G. 1995. *Una Evaluación del Estado de Conservación de las Eco-*

- regiones Terrestres de América Latina y el Caribe*. Fondo Mundial para la Naturaleza, Washington: 135p.
- DOBROVOLSKI, R.; HASENACK, H. & KINDEL, a. 2004. Análise da cobertura do terreno do Parque Estadual de Itapeva, RS. IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, 2004. *Anais...*: 474-480.
- DORNELES, L.P.P. & WAECHTER, J. L. 2004. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18 (4): 815-824.
- ERICKSON J. 1992. *Nosso Planeta está morrendo – A Extinção das Espécies – A Biodiversidade*. Tradução José Carlos Barbosa dos Santos; revisão técnica Helena Ribeiro Sobral. São Paulo: Makron, McGraw-Hill. 244p.
- Estação Ecológica do Taim 2005. Disponível em http://www.vivabrazil.com/estacao_ecologica_do_taim.htm, acesso em 2005.
- FERNANDES, A. V. & BACKES, A. 1998. Produtividade primária em floresta com *Araucaria angustifolia* no Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 51(1): 63-78.
- FERNANDES, I. & BAPTISTA, L. R. de Moura. 1999. Inventário da flora rupestre e para-rupestre de “Casa de Pedra”, Bagé, Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, 49: 53-70.
- FERRAZ, E. A.R. 2000. IBAMA – Floresta Nacional de Canela”, RS. Disponível em www.gestaoparticipativa.org.br/ - *Flora de Canela*. acesso em 2011.
- FERRAZ, G. 2007. Reserva pequena falha em proteger ave na Amazônia. Disponível em www.sciencemag.org, acesso em 2007.
- FERRAZ, G.; NICHOLS, J. D.; HINES, J. E.; STOUFFER, PH. C.; BIERREGAARD Jr, R. O. & LOVEJOY, Th. E. 2007. A large-scale deforestation experiment: effects of patch area and isolation on Amazon birds. *Science*, 315: 5809.
- FETTER, R. 2009. O Parque Natural Municipal Mata do Rio Uruguai Teixeira Soares: mapeamento, diagnóstico e inserção regional. *Anais... IX Congresso de Ecologia do Brasil*, 13 a 17 de setembro de 2009, São Lourenço, MG.
- FETTER, R. & OLIVEIRA, C. H. de. 2010. Turismo e impactos ambientais: o caso do atropelamento da fauna silvestre na RS 331, trecho entre Erechim e Marcelino Ramos/RS. *V Encontro Nacional da Anppas 4 a 7 de outubro de 2010*
- Florianópolis - SC – Brasil. Disponível em www.anppas.org.br/encontro5/cd/.../GT1-436-373-20100907204507. acesso em 2011.
- Floresta Municipal de Nova Prata. Disponível em <http://www.caldasdeprata.com/florestamunicipal.htm>, acesso em 2011.
- FLORIN, R. 1967. The distribution of conifer and taxa and genera in times and spruce. *Acta Horti Bergiani* 20 (4): 121-326.
- FUHRO, D.; VARGAS, D. DE & LAROCCA, J. 2005. Levantamento florístico das espécies herbáceas, arbustivas e lianas da floresta de encosta da Ponta do Cego. Reserva Biológica do Lami (RBL), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, 56: 239-256.
- Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 1976. *Preceituação ecológica para a preservação de recursos naturais na região da grande Porto Alegre*, Porto Alegre. 153p.
- Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 1978. *Projeto Parque dos Pinheiros: Estudo da vegetação e oritofauna*. Porto Alegre. 52p.
- GALVANI, F. R. & BAPTISTA, L. R. de M. 2004. Flora do Parque do Espinilho, Barra do Quaraí, RS. *Rev. Fac. Zool. Vet. Agro. Uruguiana*. 10: 148-168.
- GARCIA, F. 1986. “E as reservas florestais, que fim levaram?”. *Revista Brasileira de Tecnologia*, 17 (1): 47-53.
- GOMES, A.; TRICART, J. L. F & TRAUTMANN, J. 1987. *Estudo Ecodinâmico da Estação Ecológica do Taim e seus arredores*. Porto Alegre, 84p.

Governo do Estado do Rio Grande do Sul 2005. *Projeto de lei nº 159/2005, Cria a Área de Proteção Ambiental-APA-Estadual Delta do Jacuí e o Parque Estadual Delta do Jacuí e dá outras providências*, 30 de junho de 2005.

Governo do Estado do Rio Grande do Sul 2008. Parque Estadual do Turvo 2008. Disponível em <http://www.riogrande.com.br/ecologia/aracuri.htm>, acesso em 2008.

Governo do Estado do Rio Grande do Sul s/d. *O Parque Estadual de Itapuã*, folder.

Governo do Estado do Rio Grande do Sul s/da Reserva Biológica Estadual da Serra Geral/RS, folder.

Governo Federal 1992. Decreto nº 529, de 20 de maio de 1992. Disponível em http://www.ibama.gov.br/siucweb/mostraDocLegal.php?seq_Uc=729, acesso em 2006.

Governo Federal 1992a. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>, acesso em 2007.

Governo Federal/MMA 2005. Refúgio de Vida Silvestre Ilha dos Lobos. Decreto de 4 de julho de 2005. Disponível em <http://www.ibama.gov.br>, acesso em 2007.

GRYSINSKI, Vilma, 2005. Perigo Real e Imediato. *Veja*, São Paulo 38(41): 84-92.

GUIMARÃES, Thiago 2005. Espécie invasora ataca áreas protegidas. *Folha de São Paulo – FolhaCiência*, São Paulo A13.

GULLAR, Ferreira 2003. *Humanidade no patrimônio natural no Brasil, um olhar de Antônio Peticov*. 124p.

HANSEN, J. 2005. Terra acumula mais calor do que dissipa. *Science*, junho de 2005, Disponível em www.sciencexpress.org., acesso em 2007.

HEYWOOD, V. H. 1990. *Estratégia dos Jardins Botânicos para a Conservação*. Ministério do Interior. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 68 p

HUECK, K. 1972. *As Florestas da América do Sul*. São Paulo. Ed. Polígono. 466p.

Ibama 2005. Parque Nacional de Aparados da Serra. Disponível em http://www.ibama.gov.br/revista/aparados/texto_aparados.htm, acesso em 2005.

Ibama 2005a. Número total de Unidades de Conservação. Disponível em www.Sistema_Nacional_de_Unidades_de_Conservação_da_Natureza, acesso em 2005.

Ibama 2007. Parque Nacional de Aparados da Serra. Disponível em http://www.cprm.gov.br/Aparados/aparados_03.htm, acesso em 2007.

Ibama 2007a. O rico, desconhecido e ameaçado Pampa. Disponível em <http://www.defesabiogaucha.org/textos/texto01.htm>, acesso em 2007.

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF. 1979. *Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil, I Etapa*. Brasília: 107p.

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF. 1982. *Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil, II Etapa*. Brasília: 173p.

IBGE. 2002. Classificação da Vegetação Brasileira. Disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br>...acesso em 2010.

Instituto Hórus 2007. Espécies invasoras. Disponível em <http://www.institutohorus.org.br/>, acesso em 2007.

Instituto Hórus 2007a. Desenvolvimento sustentável na Reserva Biológica do Ibirapuitã - RS. Disponível em <http://www.institutohorus.org.br>, acesso em 2007.

ICMBIO 2012. O Brasil tem pelo menos 250 novas espécies ameaçadas de extinção. Disponível em www.icmbio.gov.br, acesso em 2012.

IRGANG, B. 1980. A mata do Alto Uruguai. *Ciência e Cultura*. 32 (3): 323-324.

ITO, M.; BOTELHO, A. C. B. ; FRANCO, F. *et al.* 2004. Fortalecimento do protagonismo e participação de grupos comunitários e organizações locais na conservação do remanescente de Mata Atlântica na RPPN Mata do Sossego e seu entorno. Simonésia, Minas Gerais, Brasil. IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, 2004. *Anais*....: 39-44.

- Iucn 2006. Red List of threatened species. Disponível em http://www.iucn.org/themes/ssc/redlist2006/portaits_in_red.htm, acesso em 2006.
- JARDIM, M. M. A. 1992. *Aspectos ecológicos e comportamentais de Alouatta fusca clamitans (CABRERA, 1940) na Estação Ecológica de Aracuri, RS, Brasil (PRIMATES, CEBIDAE)*, Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- JARENKOW, J. A. & BAPTISTA, L. R. de M. 1987. Composição florística e estrutura da mata com araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul. *Napaea*, Porto Alegre, 3: 9-18.
- KAGEYAMA, P.Y. 1987. *Conservação "in situ" de recursos genéticos de plantas*. IPEF, Piracicaba, 35: 7-37.
- KEESING, F. BELDEN, L. K., DASZAK, P. *et alii*, 2010. Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases, *Nature*, 468. Disponível em <http://www.nature.com/nature/journal/v468/n7324/full/nature09575.html>, acesso em 2011.
- KINDEL, E. A. I. 1996. *Padrões de dispersão e disposição espacial de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. e suas relações com aves e mamíferos na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- KLEIN, R. M. 1975. Southern Brazilian phytogeographic features and the probable influence of upper quaternary climatic changes in the floristic distribution. *Boletim Paranaense de Geociências*. Curitiba. (33): 67-88.
- KLEIN, A. H. F. 1998. Clima Regional. *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Seeliger, U., Odebrecht, C. & Castello, J. P. (eds). Ed. Ecocientia. Rio Grande: 5-7.
- KNAK, R. B. (Coord.). 1999. Plano de Manejo do Parque Nacional da Lagoa do Peixe – Fase 2. Disponível em <http://www.furg.br/furg/proj/pnlpeixe/plano.htm>, acesso em 2007.
- KURTZ, F. Ch.; ROCHA, J. S. M. da; KURTZ, S. M. de J. M.; ROBAINA, A. D.; GARCIA, S. M.; SANTOS, A. H. de O.; DILL, P. R. J.; ATAÍDES, P. R. V. de & BOLZAN, F. 2003. Zoneamento Ambiental dos banhados da Estação Ecológica do Taim. *Ciência Rural*. Santa Maria. 33 (1): 77-83.
- LEIFHEIT, P. 2011. O cinturão verde pede socorro em Santa Cruz em http://www.gaz.com.br/noticia/85963-o_cinturao_verde_pede_socorro_em_santa_cruz.html, acesso em junho 2011.
- LEITÃO FILHO, H. F. 1995. A vegetação da reserva de Santa Genebra. 19-29. In: MORELLATO, R.C. & LEITÃO FILHO, H. F. (coords). *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana; reserva Santa Genebra*. Campinas: Ed. da UNICAMP.
- LEMA, Thales de. 1980. Importância da fauna do Parque do Turvo, RS. *Ciência e Cultura*. 32(3): 328-330.
- LEMA, Thales de. 1987. Lista preliminar das serpentes registradas para o Estado do Rio Grande do Sul (Brasil Meridional) (Reptilia, Lepidosauria, Squamata). *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, 9 (2): 225-240.
- LEMA, Thales de. 1989. A nomenclatura vulgar das espécies de serpentes ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil Sul, e a proposição de sua unificação (Reptilia, Serpentes). *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, 11 (1): 25-46.
- LINDMAN, C. A. M. 1906. *A Vegetação no Rio Grande do Sul (Brasil austral)*. Tradução Alberto Loeffgren, Porto Alegre.
- LINDEMAN, J. C.; BAPTISTA, L. R. de M.; IRGANG, B. E.; PORTO, M. L.; GIRARDI-DIEIRO, A. M. & LORSCHETTER-BAPTISTA, M. L. 1975. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul – Brasil. II Levantamento florístico da Planície do Curtume, da área de Itapeva e da área colonizada. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 21: 15-52.
- LISBOA, R.; B. Z. 1998. *Levantamento botânico preliminar em três áreas da Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS*. Trabalho de conclusão de graduação em Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.

- LOEBMANN, D. & VIEIRA, J. P. 2005. Relação de anfíbios do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22 (2): 339-341.
- LOEBMANN, D. & VIEIRA, J. P. 2005a. Distribuição espacial e abundância das assembléias de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (3): 667-675.
- LONGHI-WAGNER, H. M. & RAMOS, R. F. 1981. Composição florística do Delta do Jacuí. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. I. Levantamento florístico. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 26: 145-163.
- MÄHLER, J. K. Jr. 1996. Contribuição ao conhecimento da avifauna do Parque Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, 18 (1): 123-128.
- MÄHLER, J. K. F. Jr.; KINDEL, A. & KINDEL, E. A. I. 1996. Lista comentada das espécies de aves da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, 18(1): 69-103.
- MALME, G. O. A. 1936. Zur Kenntnis der Phanerogamenflora des Sandgebietes im Süden Von Rio Grande do Sul. *Sv. Bot. Tidskr.* 30 (1): 1-29.
- MARCHIORETTO, M. S. 1998. Levantamento dos *Typi* de angiospermas de Herbarium Anchieta – PACA – Instituto Anchieta de Pesquisas – III. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, 48: 53-110.
- MARCHIORETTO, M. S. 1999. Levantamento dos *Typi* de angiospermas de Herbarium Anchieta – PACA – Instituto Anchieta de Pesquisas – IV. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, 49: 71-119.
- MARCHIORETTO, M. S. & SIQUEIRA, J. C. de 1998. Espécies endêmicas do Rio Grande do Sul (Angiospermas – Dicotiledôneas): Estudo dos padrões de distribuição geográfica. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, 48: 111-144.
- MARQUES, A. A. B. de; FONTANA, C. S.; VÉLEZ, E.; BENCKE, G. A.; SCHNEIDER, M. & REIS, R. E. dos. 2002. *Lista de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul*. Decreto nº 41.672, de 11 de junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT-PUCRS/PANGEA. 52p. (Publicações Avulsas FZB, nº 11).
- MARTIUS, C. F. PH. von. 1824. A Fisionomia do Reino Vegetal no Brasil. Trad. E. Niemeyer & C. Stelfeld. *Am. Bras. Eco. Florestal*: 109-227. 1958.
- MATTOS, J. R. & CAMARGO, O. R. 1985. Contribuição ao estudo botânico do Parque Municipal do Mato Sartori, em Caxias do Sul. *Roessléria*, Porto Alegre, 7 (4): 47-58.
- MAUHS, J. & BACKES, A. 2002. Estrutura fitossociológica e regeneração natural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista exposta a perturbações antrópicas. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, 52: 89-109.
- MEIRA, J. R. & PORTO, M. L. 1998. Reserva Biológica do Lami: a vida na beira do Lago. *Atlas Ambiental de Porto Alegre*. Menegat, R. (Coord.). Porto Alegre: 89-90.
- MELO, Máida Ariane de. 2010. *Relações entre estrutura do componente arbóreo e variáveis ambientais em uma Floresta Estacional no Norte do Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.
- Ministério do Interior – Secretaria Especial do Meio Ambiente 1977. *Programa de Estações Ecológicas* – Brasília. 42p.
- Ministério do Meio Ambiente/SBF 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: Lei nº9.985, de 18 de julho de 2000: 32p.
- Ministério Público Federal 2007. Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Disponível em www.prrs.mpf.gov.br- acesso em 2007.
- Ministério Público Federal 2007a. *O Parque do pinus*. Disponível em www.prrs.mpf.gov.br, acesso em 2007.
- MIOTO, R. 2010. Países alcançam acordo da biodiversidade. *Folha de São Paulo - FolhaCiência*, São Paulo, A22.
- MONDIN, C.A. & VASQUES, C. de L. 2004. O gênero *Holocheilus* Cass. (Asteraceae – Mutisiae - Nassauviinae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, São Leopoldo, 59 (2): 161-172.

- MORSELLO, Carla. 2001. *Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo*, São Paulo, 343p.
- NARVAES, I. da S. 2004. *Classificação e caracterização da regeneração natural em Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, RS.
- NEMA 2007. Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste. Disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br>, acesso em 2007.
- NEWMARK, W.D. 1991. Tropical Forest fragmentation and the local extinction of understory birds in the eastern Usambara Mountains, Tanzania. *Conservation Biology* 5: 67-78.
- NIMER, E. 1990. Clima. *Geografia do Brasil, v. 2, Região Sul*: 151-187.
- NOGUEIRA NETO, Paulo. 1991. *Estações Ecológicas – uma saga de ecologia e de política ambiental*, São Paulo, 103p.
- NOGUEIRA NETO, Paulo. 1993. *Do Taim ao Chuí: da Barra do Rio Grande às terras e águas do Arroio Chuí*. 93p.
- NOONE, Kevin 2007. Terra está sob forte estresse. *Folha de São Paulo - FolhaCiência*, São Paulo, 86 (28432),p.A9
- Núcleo Sócio Ambiental Araçá-piranga. s/d. *Estudo para criação de Unidade de Conservação dos contrafortes do Ferrabraz*, folder.
- OLIVA, A. & MAGRO, T. C. 2004. A evolução do planejamento do entorno da Unidade de Conservação de proteção integral. IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, 2004. *Anais....*: 462-472.
- OLIVEIRA, M. L.A.A. de. 1991. Dados florísticos preliminares e elaboração da flórua vascular da Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim. Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 41: 141-153.
- OLIVEIRA, M. L.A. A. de. 2000. Conservação *in situ* do patrimônio natural do Rio Grande do Sul, Brasil. *8 Congresso Florestal Estadual do Rio Grande do Sul, 2002, Nova Prata: Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente*. Nova Prata, 2000.v. 1.p. 204-213.
- OLIVEIRA, M. L.A. A. de & PORTO, M. L. 1999. Ecologia de paisagem do Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil: mapa da cobertura do solo e da vegetação, a partir de imagem do Landsat TMS. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 52: 145-162.
- PACHECO, J. F. & BAUER, C. 2006. Biogeografia e Conservação da Avifauna na Mata Atlântica e Campos Sulinos – Construção e nível atual do conhecimento. Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos, Curitiba: 49-127. Disponível em http://www.bdt.fat.org.br/workshop/mata.atlanica/BR/rfinais/rt_aves, acesso em 2006.
- PÁDUA, M.T. J. 1978. Categorias de Unidades de Conservação – Objetivos de Manejo. *Boletim da Fundação Brasileira de Conservação da Natureza* 13: 78-84.
- PÁDUA, M.T.J. 1992 (org.). *Ecologia e Política no Brasil. Série Pensando o Brasil, 4*. São Paulo.
- PÁDUA, M.T.J. 2004. Pobre Rebouças. Amigos da Terra e Amazônia Brasileira. Disponível em <http://www.amazonia.org.br/opinião/print.cfm?id=123320>
- PÁDUA, M.T. J. & COIMBRA-FILHO, A.F. 1979. *Os parques nacionais do Brasil*. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Brasília. Parque Estadual do Espigão Alto 2010. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Parque_Florestal_Estadual_Espig%C3%A3o_Alto., acesso 2010.
- Parque Municipal Xavier da Cruz. Disponível em <http://www.authorstream.com/Presentation/escolaarruda-1264031-parque-municipal-jo-xavier-da-cruz/> acesso 2011.
- Parque Nacional da Lagoa do Peixe 2005. Disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./senuc/index.html&conteudo=./...> acesso em 2005

- Parque Natural Municipal Tupancy. Disponível em <http://www.arroiosal.rs.gov.br/index.php?secao=secao&mostraconteudo=41>., acesso em 2011
- PAULA COUTO, C. de 1975. Mamíferos fósseis do quaternário do Sudeste Brasileiro. *Boletim Paranaense de Geociências*. Curitiba. (33): 89-132.
- PEDRAZZI, Iria 1997. *Banhado do Taim: Sinfonia da Natureza*. Publicação: Mares do Sul. Florianópolis. 47p.
- PEDRAZZI, Iria 1999. *Lagoa do Peixe – Paraíso das Aves*. Publicação: Mares do Sul. Florianópolis. 48p.
- PESSANO, E. F. C.; AZEVEDO, C. L. de O.; QUEROL, V. M. *et alii*. 2005. Ictiofauna do Arroio Quarai-Chico, bacia do médio Rio Uruguai, no interior do Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas* 18(2): 143-153.
- PETRY, M. V.; LUCCHESI, M. E. P. & SANDER, M. 1985. Aspectos sobre a distribuição e biologia geral de Petrei Gigante (*Macronectes giganteus*). XII Congresso Brasileiro de Zoologia, Campinas. *Resumos...*: 264.
- PORTO, M. L. & DILLENBURG, L. R. 1986. Fisionomia e composição florística de uma mata de restinga da Estação Ecológica do Taim, Brasil. *Ciência e Cultura*, 38(7): 1228-1236.
- Prefeitura Municipal de Porto Alegre 1978. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. *Diretrizes de manejo da Área de Preservação Permanente do Parque Saint-Hilaire*, Porto Alegre, 67p.
- Prefeitura Municipal de Porto Alegre 1979. Secretaria do planejamento municipal. Grupo de Planejamento do Parque Estadual Delta do Jacuí. *Parque Estadual Delta do Jacuí. Plano Básico*. Porto Alegre. PLANDEL. 188p.
- Prefeitura Municipal de Canela 2007. Parque do Pinheiro Grosso. Disponível em canelaturismo.com.br, acesso em 2007.
- PRINTES, R. C. (org.) 2002. *Plano de Manejo Participativo da Reserva Biológica do Lami*. Porto Alegre, 133p.
- RAMBO, B. 1942. *Fisionomia do Rio Grande do Sul. Jesuítas no Sul do Brasil. V*. Porto Alegre. 456p.
- RAMBO, B. 1949. Estudos botânicos em Sombrio. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, Itajaí, 1 (1): 7-20.
- RAMBO, B. 1949a. A flora de Cambará. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, Itajaí, 1 (1): 111-135.
- RAMBO, B. 1951. O elemento andino no pinhal riograndense. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, Itajaí, 3 (3): 7-39.
- RAMBO, B. 1951a. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, Itajaí, 3 (3): 55-91.
- RAMBO, B. 1954. A análise histórica da flora de Porto Alegre. *Sellowia* (6): 9-111.
- RAMBO, B. 1954a. História da flora do litoral riograndense. *Sellowia* (6): 113-172.
- RAMBO, B. 1956. Der Regenwald am oberen Uruguay. *Sellowia*. Itajaí. 7: 183-233
- RAMPAZZO, S. E.; SANTOS, J. E. dos; PIRES, J. S. R.; HENKE-OLIVEIRA, C.; RIGO, C. P. & MOSCHINI, L. E. s/d/ Caracterização Ambiental da Unidade de Conservação da Região Alto Uruguai - Marcelino Ramos (RS) / *Fórum de Debates: Ecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental*. Erechim, RS. Disponível em <http://www.seb-ecologia.org.br/forum/art13.htm>, acesso em 2011.
- REBOUÇAS, A. 1898. "Excursão ao Salto de Guayra ou Sete Quedas pelo capitão Nestor Borba – notas e considerações geraes pelo engenheiro André Rebouças" *Revista Trimensal do IHGB*, 61 (1): 65-87.
- REITZ, R. & KLEIN, R. 1966. Araucariáceas – I parte, *Flora Ilustrada Catarinense*, Itajaí, Santa Catarina, 62p.
- REITZ, R., KLEIN, R. M. & REIS, A. 1983. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. *Sellowia – Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*. Itajaí. 34/35: 525p.

- Reserva Biológica Municipal Moreno Fortes 2012. Disponível em <http://www.rebiomorenofortes.com.br/> - e <http://www.rebiomorenofortes.com.br/sobre.html> - acesso em 2012
- RESTELLO, R. M & HEPP, L. U. s/d. Fauna de *Coleoptera (Insecta)* da Unidade de Conservação Teixeira Soares, Marcelino Ramos/RS (Brasil). Disponível em www.unisinos.br/publicacoes_cientificas/neotropical, acesso em 2011.
- RICHTER, M. 1998. (org.) *Conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável de São Francisco de Paula – um plano de ação preliminar*. Porto Alegre. EDIPUCRS. 106p.
- Rio Grande do Sul 1997. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Secretaria da Coordenação e Planejamento. Secretaria Executiva Pró-Guaíba. 1997. *Plano de manejo: Parque Estadual de Itapuá*. Porto Alegre. Departamento de Recursos Naturais Renováveis, 158p.
- Rio Grande do Sul 2007. Parque Nacional de Aparados da serra. Disponível em <http://www.riogrande.com.br/turismo/aparados.htm>, acesso em 2007.
- RYLANDS, Anthony, B. & BRANDON, Katrina 2005. Unidades de Conservação Brasileiras. *Megadiversidade* 12 (1): 27-35.
- SANDER, M. (ed.) 1986. *ATOBÁ, Informativo do grupo de Biologia e Ecologia de Aves Marinhas do Brasil*. São Leopoldo, Museu de Zoologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 1 (1): 3.
- SANDLUND, O. T.; HINDAR, K. & BROWN A. H. D. (ed.) 1992. *Conservation of Biodiversity for Sustainable Development*. Scandinavian University Press. 324p.
- SANTOS, N. R. Z. 2005. *Avaliação da função sócio-ambiental da floresta Nacional de Canela (RS) como subsídio ao ecoturismo e educação ambiental*. Tese de doutorado Universidade Federal de Santa Maria, RS.
- São Paulo (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. 1997. *Entendendo o Meio Ambiente. Tratados e Organizações internacionais em Matéria de Meio Ambiente*. Coordenação geral [do] Secretário de Estado do Meio Ambiente de São Paulo Fábio Feldmann. São Paulo: SMA, 1997, 1, 35p.
- São Paulo (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. 1997a. *Entendendo o Meio Ambiente. Convenção da Biodiversidade*. Coordenação geral [do] Secretário de Estado do Meio Ambiente de São Paulo Fábio Feldmann. São Paulo: SMA, 1997, 2, 48p.
- São Paulo (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. 1997b. *Entendendo o Meio Ambiente. Convenção de RAMSAR – sobre zonas úmidas de importância internacional, especialmente como habitat de aves aquáticas*. Coordenação geral [do] Secretário de Estado do Meio Ambiente de São Paulo Fábio Feldmann. São Paulo: SMA, 1997, 3, 24p.
- SCHÄFFER, W. B. & PROCHNOW, M.(org.) 2002. *A Mata Atlântica e Você – Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira*. Brasília. 156p.
- SCHENINI, P. C.; COSTA, A. M. & CASARIN, V. W. 2004. Unidades de Conservação: Aspectos históricos e sua Evolução. COBRAC – 2004. *Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário*, UFSC, Florianópolis 10 a 14 de outubro de 2004.
- SCHMITT, J. L.; FLECK, R.; BURMEISTER, E. L. & RUBIO, M. A. 2006. Diversidade e formas biológicas de pteridófitas da Floresta Nacional de Canela, Rio Grande do Sul: contribuições para o plano de manejo. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, 57: 175-288.
- SCHMITZ, P. I. 1991a. Migrantes da Amazônia: A Tradição Tupiguarani. *Arqueologia do Rio Grande do Sul 05. Pré-história do Rio Grande do Sul*. Instituto Anchieta de Pesquisas. São Leopoldo: 2-66.
- SCHMITZ, P. I. 1999/2000. Arqueologia do Planalto Sul-Brasileiro. *Revista de Arqueologia Americana* 17-19: 51-74.
- SCHMITZ, P. I. & BASILE-BECKER, I. I. 1991. Os primitivos engenheiros do planalto e suas estruturas subterrâneas: a tradição Taquara. *Documentos*. São Leopoldo. 5: 67-105.
- SCHMITZ, P. I. 1991. O mundo da caça, da pesca e da coleta. *Documentos*. São Leopoldo. 5: 9-29.
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente s/d/b. *Área de Proteção Ambiental Rota do Sol/RS*, folder.

- Secretaria Estadual do Meio Ambiente s/d/c. *Reserva Biológica Estadual da Mata Paludosa/RS*, folder.
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente s/d/d. *Parque Estadual de Itapeva*, Torres/RS, folder.
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente 2001. Departamento de Florestas e Áreas Protegidas. Áreas protegidas no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em www.sema.rs.gov.br, acesso em 2001.
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente – Departamento de Florestas e Áreas Protegidas. 2001. Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul. Disponível em www.sema.rs.gov.br, acesso em 2005.
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente 2007. Parque do Espinilho. Disponível em <http://www.barradoquarai.net>, acesso em 2007.
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente 2007a. Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. Disponível em <http://www.sema.rs.gov.br>, acesso em 2007.
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente s/d/e - Departamento de Florestas e Áreas Protegida s/d a. *Reserva Biológica da Serra Geral*, folder.
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente - Departamento de Florestas e Áreas Protegidas 2001. *Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, folder.
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente - Departamento de Florestas e Áreas Protegida s/d b. *Horto Florestal do Litoral Norte* (folder).
- Secretaria Municipal do Meio Ambiente 1992. *Guia de campo: espécies da Reserva Biológica do Lami*. Por Brack, P., Prates, J. & Santos, M. F. M. dos. Porto Alegre, 39p.
- SECUNDINO Jr. O. 1991. *Carta*. Paranaguá. 18p.
- SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J. P. (eds.) 1998. *Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Ed. Ecocientia. Rio Grande. 341p.
- SEELIGER, U.; CORDAZZO, C. & BARCELLOS, L. 2004. *Areias do Albardão. Um guia ecológico ilustrado do litoral no Extremo Sul do Brasil*. Ed. Ecocientia. Rio Grande.
- SEHNEM, A. 1979. Semelhanças e diferenças nas formações florestais do sul do Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, 1(1): 111-135.
- Porto Alegre. Secretaria Municipal do Meio Ambiente.
- SESTREN-BASTOS, Maria Carmen (Coord.). 2006. Plano de Manejo Participativo do Parque Natural Morro do Osso. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente.
- SESTREN-BASTOS, M. C. (Coord./org.) 2006. *Plano de Manejo Resumido –Parque Natural Morro do Osso*, Porto Alegre. 71p.
- SEVERO, M. D'A. s/d. Ibirapuitã. Disponível em <http://www.paginadogaucha.com.br/poes/mds-ibi.htm>, acesso em 2008.
- SICK, Helmut, 1997. *Omitologia Brasileira*. Ed. Revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 862p.
- SILVA, Flávio 1984. *Mamíferos Silvestres – Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. 245p.
- SILVA Junior, A. 1988. Levantamento dos tipos de pteridófitas do Herbarium Anchieta, Instituto Anchietano de Pesquisas I. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, 39: 105-114.
- SILVA, M. M. da. 2005. *Fitossociologia e regeneração natural em Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo.
- SILVA, L. H. da. 2007. Economia Amazônica ancorada em commodities destrói a floresta. *Ciência, Folha de São Paulo*, 25/07/2007. 87 (28.502): A12.
- SILVA, G. C. da; WIDHOLZER, F. L.; MARIGO, L. C.; HIRSCH, E. & ROSEMBLAT, M. 1986. *Banhados – Rio Grande do Sul, Brasil*. 78p.
- SILVERSTON, A. & LONGHI, S. J. 1991. Estudo fitossociológico do Parque Municipal Longines Malinowski de Erechim, RS. 6o Congresso Florestal Estadual, 19 – 24 de setembro de 1988, Nova Prata. Anais... 1: 527-540.

- SIQUEIRA, J. C. de. 2010. Impactos das mudanças climáticas na biodiversidade. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, 61: 325-329.
- Socioambiental Consultores Associados 2000. Plano de manejo da Unidade de Conservação da UHE – Itá Teixeira Soares/ RS. Florianópolis/SC . 90p.
- SOLIGO, A. J. s/d. *Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS...Conservando a biodiversidade através da utilização racional dos recursos florestais desde 1945*. S.Francisco de Paula, folder.
- SOUZA, S.A. de. 2008. Aquecimento global. Disponível em www.nature.com – acesso em 2008.
- STRANG, H. E. 1966. Atualidades do Conservacionismo. *Sellowia - Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*. Itajaí. 18:9-28.
- STREB, M. C 2003. *Estudos fenológicos num fragmento de Floresta Ombrófila Mista, na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS*. Trabalho de conclusão de graduação em Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.
- STREHL, T. 1998. Flórua fanerogâmica da Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil: Bromeliaceae. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 51 (1): 17-37.
- STREHL, T. 2000. Novos táxons de *Tillandsia* subgênero *Anoplophytum* (Bromeliaceae) do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 54: 19-44.
- STUMPF, Luís Fernando & KOLLING, Guilherme 2008. *Estudo para a criação de Unidade de Conservação na área Núcleo da Reserva da Biosfera dos Contrafortes do Ferrabraz – Bacias Hidrográficas dos Rios dos Sinos e do Caí*. 96p.
- TEIXEIRA, M. B. & COURA NETO, A. B. 1986. *Vegetação – Levantamento dos Recursos Naturais*. Rio de Janeiro 33.
- TEIXEIRA, E. C., PETRY, M. V., TEIXEIRA, E. C. & MARTINS, J. F. de C. 2005. Ocorrência e distribuição de falconiformes em diferentes ambientes do Parque Estadual de Itapuã, RS. *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, 27 (1): 51-56.
- TOSI, Juarez. 1991. *Santuários Ecológicos*. Porto Alegre, 90p.
- UDVARDY, M. D. F. 1975. *A classification of the biogeographical provinces of the world*. IUCN - Occasional Paper nº 18. Morges, Switzerland: IUCN.
- UNESCO, 1980. *La Educación Ambiental - Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Paris.
- VALLS, J. F. M. 1975. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul. I. Levantamento florístico da área da Guarita. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, 20: 35-57.
- VASCONCELLOS, J. M. de O.; DIAS, L. L.; SILVA, C. P. da & SOBRAL, C. 1992. Fitossociologia de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo – RS. 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. *Anais...*
- VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; MONDIN, C.A. & STREHL, T. (org.) 1999. *Guia Ilustrado de Fauna e Flora para o Parque Copesul de Proteção Ambiental*. Porto Alegre, 209p.
- WAECHTER, J. L. 2002. Padrões geográficos na flora atual do Rio Grande do Sul. *Ciência e Ambiente – fitogeografia do Sul da América*. Santa Maria. 24: 93-118.
- WAECHTER, J. L.; CESTARO, L. A. & MIOTTO, S.T. S. 1984. Vegetation types in the Ecological Station of Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul. *Phytocoenologia*, 12 (2/3): 261-269.
- WASUM, R. A. 1988. Levantamento dos tipos do Herbarium Anchieta, Instituto Anchieta de Pesquisas I. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, 39: 115-125.
- WASUM, R. A. 2005. Jardim Botânico de Caxias do Sul (comunicação pessoal 26/09/2005).
- WET, A. & DI-BERNARDI, M. 1999. *Pró-Mata – Anfíbios – Amphibien – Amphibian*. EDIPUCRS. Porto Alegre. 107p.
- WETTERBERG, J. 1977. O Império Inca, em <http://www.linkedin.com/pub/jonas-wetterberg/5/44/b92>, acesso em 2010.

WILCOVE, D. S.; MCLELLAN, C. H. & DOBSON, A. P. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. Soule, M. E. (ed.) *Conservation Biology: The science of scarcity and diversity*: 237-256.

WOLFF, S. 2000. *Legislação ambiental brasileira*, grau de adequação à Conservação sobre Diversidade Biológica – Biodiversidade 3, Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 88p.

WOOREN, C. M. 1985. Migração e ocorrência de aves marinhas na Costa Sul do Brasil. XII Congresso Brasileiro de Zoologia, Campinas. *Resumos...*: 266-267.

WOOREN, C. M. & BRUSQUE, L. F. 1999. *As Aves do Ambiente Costeiro do Brasil: Biodiversidades e Conservação*. Rio Grande.

WOOREN, C. M. & CHIARADIA, A. 1991. Importância do Litoral do Rio Grande do Sul nas migrações de aves costeiras. II Congresso Internacional de Gestion em Recursos Naturales, Valdivia. *Resumos...*: 57.

WOOREN, C. M. & ILHA, H. H. 1995. Guia das aves comuns do Costa do Rio Grande do Sul, Rio Grande. *Imago Maris* 2 (1): 1-23.

ZHANG, Xuebin 2007. Aquecimento altera padrão de chuva. Disponível em www.nature.com., acesso em 2007.

ZANIN, E. M.; SANTOS, J. E. dos & HENKE-OLIVEIRA, C. 2000. Environmental Analysis and Zoning for an Urban Park Management Purpose. Fórum de Debates - Ecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental. *Anais...* SEB. Rio Claro, São Paulo.

ZANIN, E. M.; SANTOS, J. E. dos; PIRES, J. S. R.; HENKE-OLIVEIRA, C.; ROSSET, F. & MOSCHINI, L. E. 2000. Caracterização Ambiental do Parque Municipal Longines Malinowski (Erechim, RS): subsídio ao Plano de Manejo. I Fórum de Debates Ecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental. URI, Erechim, RS.

ZANIN, E. M.; SANTOS, J. E. dos & HENKE-OLIVEIRA, C. 2000a. Florística e Fitossociologia do componente arbóreo do Parque Municipal Longines Malinowski. Erechim, RS. 51º Congresso Nacional de Botânica. *Resumos...*: 238. Brasília.

ZANIN, E. M.; SANTOS, J. E. dos & HENKE-OLIVEIRA, C. 2000b. Sistema de Informações geográficas (SIGs) no Planejamento de trilhas interpretativas. Caso de estudo o Parque Municipal Longines Malinowski. Parte II. Simpósio Gaúcho de Educação Ambiental. *Resumos...*: 202. Erechim.

45th Symposium of International Association for Vegetation Science. Aparados da Serra National Park. Porto Alegre. *Guia de Excursão*. March 3/8/2002.

O EFEITO DA FRAGMENTAÇÃO E ISOLAMENTO FLORESTAL DAS ÁREAS VERDES DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

Leandro Valle Ferreira¹
Pia Parolin²
Surama Hanna Muñoz³
Priscilla Prestes Chaves⁴

Abstract

Most cities of Amazonia have few green areas, a result of unplanned growth. This study aims to determine the range of deforestation in the municipalities of Great Belém, in the federal state of Pará, and analyze the quality of the remaining forest fragments in the continental area of the city. The proportion of deforestation between the municipalities of Great Belém varies from 51% in Belém to 67.2% in Benevides. The proportion of deforestation of the continental and island portions of the city of Belém differs between 87.5% and 32.6%, respectively. The majority of the forest fragments of the continental part of Belém are represented by few forest fragments with small sizes and high degree of isolation. There is a significant difference in the distribution of these fragments in the metropolitan regions of the city: the central and southeastern regions represent the worst forest fragments in relation to size and degree of isolation, while the southwestern region has the best fragments. The metropolitan area of Belém has only four urban parks; excluding the Parque Ambiental de Belém (Belem Environmental Park), with 1.2 thousand hectares, these parks have problems in relation to size and degree of isolation.

Keywords: urban green areas, deforestation and fragmentation.

Resumo

A maioria das cidades da Amazônia tem poucas áreas verdes, resultado do crescimento desordenado e sem planejamento. Este estudo tem como objetivo determinar o grau de desmatamento dos municípios da Grande Belém, no Estado do Pará e analisar a qualidade dos fragmentos florestais remanescentes na região continental do município de Belém. A proporção do desmatamento dos municípios da Grande Belém é alta, variando de 51% em Belém a 67.2% em Benevides. No município de Belém, o desmatamento é muito maior na região continental (87.5%) do que na região insular (32.6%). Na região continental do município de Belém sobraram poucos fragmentos florestais, com tamanhos pequenos e alto grau de isolamento. Existe diferença na distribuição destes fragmentos entre as regiões urbanas da parte continental do município, sendo as regiões central e sudeste as que apresentam os piores fragmentos em relação ao tamanho e grau de isolamento, enquanto a região

¹ Museu Paraense Emílio Goeldi – Coordenação de Botânica, Brasil; lvferreira@museu-goeldi.br.

² Universidade de Hurgurg, Biocentre Klein Flottbek; Division of Plant Systematics, Alemanha.

³ Universidade Federal Rural da Amazônia; Departamento de Engenharia Florestal, Brasil.

⁴ Museu Paraense Emílio Goeldi - Curso de Mestrado em Botânica Tropical.

sudoeste apresenta os melhores fragmentos. A região metropolitana de Belém possui apenas quatro parques urbanos e, com exceção do Parque Ambiental de Belém, com 1.2 mil hectares, os parques têm problemas em relação a tamanho e grau de isolamento.

Palavras-chave: Áreas verdes urbanas, desmatamento e fragmentação.

Introdução

O desafio das grandes cidades é crescimento e desenvolvimento urbano que proporcionem geração de riqueza, qualidade de vida e qualidade ambiental para seus atuais e futuros habitantes (Shams *et al.*, 2009).

As áreas verdes são essenciais na vida dos cidadãos, pois, além de se constituírem em espaços de lazer, reduzem a poluição atmosférica e contribuem para a regulação do micro-clima urbano, diminuindo a temperatura. Além disso, as áreas verdes aumentam a circulação do ar e retêm até 70% da poeira em suspensão (Bernatzky, 1982).

A Amazônia brasileira tem uma das maiores florestas contínuas no mundo. Contudo, as duas maiores cidades da Amazônia, Manaus no estado do Amazonas e Belém no Pará, têm poucas áreas verdes urbanas.

A Grande Belém concentra 1,8 milhões de habitantes (quase um terço da população do estado do Pará), sendo representada pelos municípios de Ananindeua, Marituba, Santa Bárbara, Benevides e Belém.

Nos últimos 15 anos a Grande Belém perdeu cerca de 201 km² de sua cobertura vegetal, resultado do crescimento urbano acelerado, sem planejamento e controle normativo do uso do solo (Paranaguá *et al.*, 2007)

A perda de áreas verdes urbanas implica na perda de qualidade de vida na capital paraense. É interessante observar que esse processo ocorre no mesmo tempo em que as autoridades estaduais se esforçam na criação e implantação de uma rede de conservação formada por parques urbanos, conduzido pela Secretaria de Estado e do Meio Ambiente do Pará.

A área metropolitana de Belém tem atualmente quatro parques urbanos; o maior é o Parque Ambiental de Belém, conhecido como Utinga, com cerca de 1.2 mil hectares e o menor é o Parque do Museu Goeldi, com cerca de 5 hectares.

Atualmente, a maior parte das florestas remanescentes está localizada no conjunto de dezenas de ilhas, e os poucos fragmentos urbanos, na parte continental de Belém, estão localizados em áreas militares e de instituições públicas de ensino e pesquisa, com precária infra-estrutura.

Amaral *et al.* (2009), num estudo botânico realizado em alguns fragmentos florestais da região de Belém, relatam a existência de mais de 759 espécies de plantas, das quais oito estão em listas oficiais de plantas ameaçadas de extinção da Flora Nacional (Instrução Normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, de setembro de 2008) e da Flora do Pará (Decreto nº. 802, de 20/02/2008).

Do ponto de vista ecológico, os fragmentos florestais urbanos podem ser considerados como ilhas de biodiversidade, pois são os únicos lugares em que ainda podemos conseguir informações biológicas, necessárias para a

restauração da paisagem fragmentada e a conservação de ecossistemas ameaçados.

O objetivo deste trabalho é analisar os fragmentos florestais urbanos da região metropolitana de Belém, a fim determinar a qualidade destes como locais para soltura de animais, criação de corredores de biodiversidade e espaço de lazer e educação para a população do município.

Material e Métodos

Área de estudo

Este estudo foi realizado nos limites da Grande Belém, representada pelos municípios de Ananindeua, Marituba, Santa Bárbara, Benevides e Belém. (Figura 1).

Coleta dos dados

Os dados cartográficos e seu processamento foram realizados no programa de informação geográfica ArcGIS 9.3. Os planos de informação utilizados neste estudo foram:

- Limites dos municípios (INPE, 2001).
- Desmatamento na Amazônia Legal brasileira (Projeto Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite - PRODES) (INPE, 2001).
- Mosaico de Imagens de Satélite Ikonos de resolução 1 metro da região metropolitana de Belém, de 2008 (Embrapa Amazônia Oriental) (Figura 2).

Análise dos dados

O desmatamento e outros usos na região da Grande Belém (até 2010) foram calculados usando uma resolução de grade de 60 metros, fornecida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2011).

A classificação dos fragmentos florestais da região metropolitana de Belém foi realizada pela digitalização dos mesmos em uma Imagem de Satélite Ikonos, diretamente no monitor do computador.

O cálculo das métricas de Paisagem dos fragmentos florestais da Região Metropolitana de Belém foi realizada no Programa de Geoprocessamento ArcGis 9, usando a extensão V-LATE (**V**ector-based **L**andscape **A**nalysis **T**ools **E**xtension).

Entende-se por “métricas de paisagens” um conjunto de processos que quantificam características espaciais de fragmentos isolados em conjunto, ou em um mosaico da paisagem (Farina, 1998). As métricas de paisagem usadas neste estudo foram:

A – Métrica de forma: Tamanho total do fragmento e área central do fragmento. A área central é definida como a área do fragmento que mantém as características físicas da vegetação original (Metzger, 1999). Nesse estudo foi excluída uma faixa de borda do fragmento de 60 metros, valor obtido a partir dos estudos realizados em fragmentos florestais na Amazônia (Ferreria & Laurance, 1997; Laurance *et al.*, 2002).

B - Métrica de bordas: A métrica de borda é representada pelo total de bordas do fragmento, balanceado pelo tamanho, expressa em um índice denominado de índice de forma (IF) e calculado pela expressão (IF): $\sqrt{\text{Área}} * 4$ (Hermann *et al.*, 2005).

C – Métrica de vizinhança – É calculado pela distância do vizinho mais próximo, que usa a distância euclidiana borda-a-borda entre os fragmentos (Hermann *et al.*, 2005).

Foi usada análise de variância simples para testar as diferenças no tamanho, índice de forma e grau de isolamento dos fragmentos florestais (variáveis dependentes) entre as quatro regiões da Área Metropolitana de Belém (fatores), sendo as variáveis dependentes transformadas em Log_{10} (Zar, 2010).

Resultados e Discussão

Uso e ocupação na Grande Belém

A proporção do desmatamento dos municípios que compõem a Grande Belém variou de 51% em Belém a 67% em Benevides e Marituba (Figura 3). Todos os municípios têm elevados graus de uso e ocupação, resultantes da falta de planejamento urbano e rural ao longo do tempo.

Uso e ocupação na região metropolitana de Belém

A proporção de desmatamento no município de Belém é de 51%. Contudo, a distribuição desse desmatamento é significativamente diferente entre as porções continental e as insular do município (Figura 4).

A parte de Belém continental tem 87,5% de sua área desflorestada, enquanto na parte insular a proporção de desmatamento corresponde a 30,3% (Figura 4). As áreas denominadas de não florestas correspondem às vegetações não florestais.

Fragmentos florestais urbanos da região metropolitana de Belém

Foram classificados 154 fragmentos florestais na área metropolitana de Belém (Figura 5) com tamanhos variando de 1 a 393 hectares. A região sudeste apresentou somente 4 fragmentos e a região norte 75 fragmentos (Tabela 1).

Houve diferença significativa no tamanho dos fragmentos florestais entre as quatro regiões da área metropolitana de Belém, sendo os fragmentos da região sudoeste significativamente maiores que os fragmentos das regiões norte, central e sudeste, que não foram significativamente diferentes entre si ($F_{[3,149]}=14,9$; $p=0.0001$; Figura 6).

Houve diferença significativa no tamanho da área nuclear dos fragmentos florestais urbanos entre as quatro regiões da área metropolitana de Belém, sendo a área nuclear dos fragmentos da região sudoeste significativamente maior que os fragmentos das regiões norte, central e sudeste, que não foram significativamente diferentes entre si ($F_{[3,149]}=9,78$; $p=0.0001$; Figura 6).

Parques urbanos da região metropolitana de Belém

O tamanho, a forma geométrica e a distância entre os fragmentos de vegetação podem influenciar inúmeros processos ecológicos, tais como mortalidade, migração e colonização de plantas e animais (Laurance *et al.*, 2002).

A área metropolitana de Belém tem atualmente somente quatro parques urbanos; o maior é o Parque Ambiental de Belém, também conhecido como Utinga, com 1.2 mil hectares, e o menor é o Parque do Museu Paraense Emílio Goeldi, com 5 hectares (Figura 7).

O Parque do Museu Goeldi e o Bosque Rodrigues Alves se encontram na pior situação nessa relação, pois têm tamanhos pequenos e alto grau de isolamento. O Parque do Museu Goeldi é o fragmento florestal mais isolado da área metropolitana de Belém, estando o fragmento florestal mais próximo, representado pelo Bosque Rodrigues Alves, a mais de 2 km de distância; ambos estão cercados pela malha viária da cidade, que impossibilita qualquer conectividade entre eles.

O Bosque Rodrigues Alves tem somente 15 hectares; se considerarmos o efeito de borda de 60 metros (Ferreira & Laurance, 1997), a área central do fragmento, aquela com condições físicas de manter as populações de plantas e animais (Murcia, 1995; Laurance *et al.*, 2002) fica reduzida para 7 hectares, uma perda de mais de 50%.

Esta situação também ocorre no Parque Ecológico de Belém, com 212 hectares de área total e 160 hectares de área central, uma redução de 24% da área total. Contudo, é ainda um dos fragmentos florestais urbanos mais importantes para a conservação da flora e da fauna da área metropolitana de Belém.

O Parque Ambiental de Belém tem as melhores condições entre os parques urbanos de Belém em relação a tamanho, forma e grau de isolamento dos fragmentos florestais. Este Parque e os outros fragmentos estão localizados na região Sudoeste de Belém, uma região com os melhores fragmentos florestais urbanos, portanto os mais indicados, por exemplo, para a soltura de animais e também para a manutenção da flora e da fauna da área metropolitana de Belém.

Baia Júnior & Guimarães (2004), em um estudo sobre a fauna do Parque e o nível de conhecimento da população humana do entorno, identificaram diversas espécies da fauna, algumas ameaçadas de extinção, como o tamanduá (*Cyclopes didactylus*), o cachorro-do-mato-de-orelha-curta (*Atelocynus microtis*), o cachorro-do-mato-vinagre (*Speothos venaticus*) e a doninha-amazônica (*Gramnogale africana*).

As principais conclusões apontam que não existem atividades voltadas à conservação da fauna silvestre e que a população humana do entorno tem pequeno conhecimento sobre o Parque. Contudo, a comunidade acredita na importância da conservação do Parque (Baia Júnior & Guimarães, 2004).

Amaral *et al.* (2009) relatam que ações emergenciais de proteção ambiental devem ser tomadas conjuntamente pelos órgãos ambientais competentes como implementação dos Planos de Manejo dos Parques já

existentes e também propõem a criação de novas unidades de conservação, preferencialmente em áreas de fragmentos de florestas não alteradas, que estão localizadas na região metropolitana Sudoeste de Belém.

Considerações Finais

- Os fragmentos florestais na Área Metropolitana de Belém são poucos, pequenos e isolados.
- Existe diferença significativa na distribuição destes fragmentos florestais entre as regiões dos municípios, sendo as regiões central e sudeste as que apresentam os piores fragmentos em relação a tamanho, isolamento e efeito de borda.
- A região sudoeste é que apresenta os melhores fragmentos florestais propícios para a soltura e manutenção de animais silvestres.
- Os parques urbanos de Belém estão em situação crítica; sem a intervenção do poder público, através da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA/PA) e a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA/PA) estes parques e outros fragmentos urbanos das cidades de Belém tendem a se deteriorar com o tempo.
- A criação de novas unidades de conservação nos fragmentos urbanos da região metropolitana de Belém é uma estratégia fundamental para a conservação da flora e da fauna remanescentes da Amazônia.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo fornecimento da bolsa de estudo a Surama Hanna Muñoz. Aos amigos Samuel Almeida, Rafael Salomão e Ulisses Galatti pelas valiosas críticas.

Referências

- AMARAL, D.D.; VIEIRA, I.C.G.; ALMEIDA, S.S.; SALOMÃO, R.P.; SILVA, A.S.L. & JARDIM, M.A.G. 2009. Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos, Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais* 4(3): 231-289
- BAIA JÚNIOR, P.C. & GUIMARÃES, D.A.A. 2004. Parque ambiental de Belém: Um estudo da conservação da fauna silvestre local e a interação desta atividade com a comunidade do entorno. *Revista Científica da Universidade Federal do Pará* 4:1-18.
- BERNATZKY, A. 1982. The contribution of trees and green spaces to a town climate. *Energy and Buildings* 5: 1-10.
- FARINA, A. 1998. *Principles and methods in landscape ecology*. London: Chapman & Hall Ltd.
- FERREIRA, L. V. & LAURANCE, W. F. 1997. Effects of forest fragmentation on mortality and damage of selected trees in central amazonia. *Conservation Biology*. 11 (3): 797-801.
- HERRMANN, B.C.; RODRIGUES, E. & LIMA, A. 2005. A paisagem como condicionadora de bordas de fragmentos florestais. *Floresta* 35 (1):13-22.
- LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. E.; BRUNA, E. M.; DIDHAN, R. K.; STOUFFER, F. C.; GASCON, C.; BIERRAGAARD, R. O.; LANCE, S. G. & SAMPAIO, E. E. 2002.

Ecosystem decay of Amazonian Forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology* 16 (3): 605-618.

METZGER, J.P. 1999. Estrutura da Paisagem e Fragmentação: Análise Bibliográfica. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 71:1-3.

MURCIA, C. 1995. Edge effects in fragmentation Forest: implications for conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 10: 58-62.

INPE 2001. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite Projeto Prodes (www.dpi.inpe.br/prodesdigital).

PARANAGUÁ, P.; MELO, P.; SOTTA, E.D. & VERISSIMO, A. 2007. *Belém Sustentável*.

Imazon - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. 197 pp.

SHAMS, J.C.A.; GIACOMELI, D.C. & SUCOMINE, N.M. 2009. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos. *REVSBAU* 4 (4): 1-16.

ZAR, J. H. 2010. *Biostatistical Analysis*. 5a ed. Upper Saddle River, Prentice Hall. 663p.

Tabela 1 – Tamanho, forma e o grau de isolamento dos fragmentos florestais da Área Metropolitana de Belém entre as quatro regiões. TAM = Tamanho do fragmento; Forma = Índice de forma do fragmento; ISOL = distância entre os fragmentos.

NORTE (N=75)	TAM (ha)	FORMA	ISOL (m)
Mínimo	0.6	1.1	0.0
Máximo	130.4	2.3	1339.2
Média	15.0	1.4	67.1
Desvio padrão	23.2	0.3	181.8
CENTRAL (N=36)	TAM	FORMA	ISOL
Mínimo	0.9	1.1	0.7
Máximo	212.0	2.5	1319.0
Média	25.0	1.5	133.0
Desvio padrão	43.7	0.3	250.2
SUDOESTE (N=39)	TAM	FORMA	ISOL
Mínimo	3.2	1.1	0.0
Máximo	393.0	2.8	333.3
Média	70.8	1.6	25.7
Desvio padrão	91.7	0.4	66.0
SUDESTE (N=4)	TAM	FORMA	ISOL
Mínimo	0.1	1.2	0.0
Máximo	15.2	1.6	2941.9
Média	6.5	1.3	999.1
Desvio padrão	6.3	0.2	1324.0

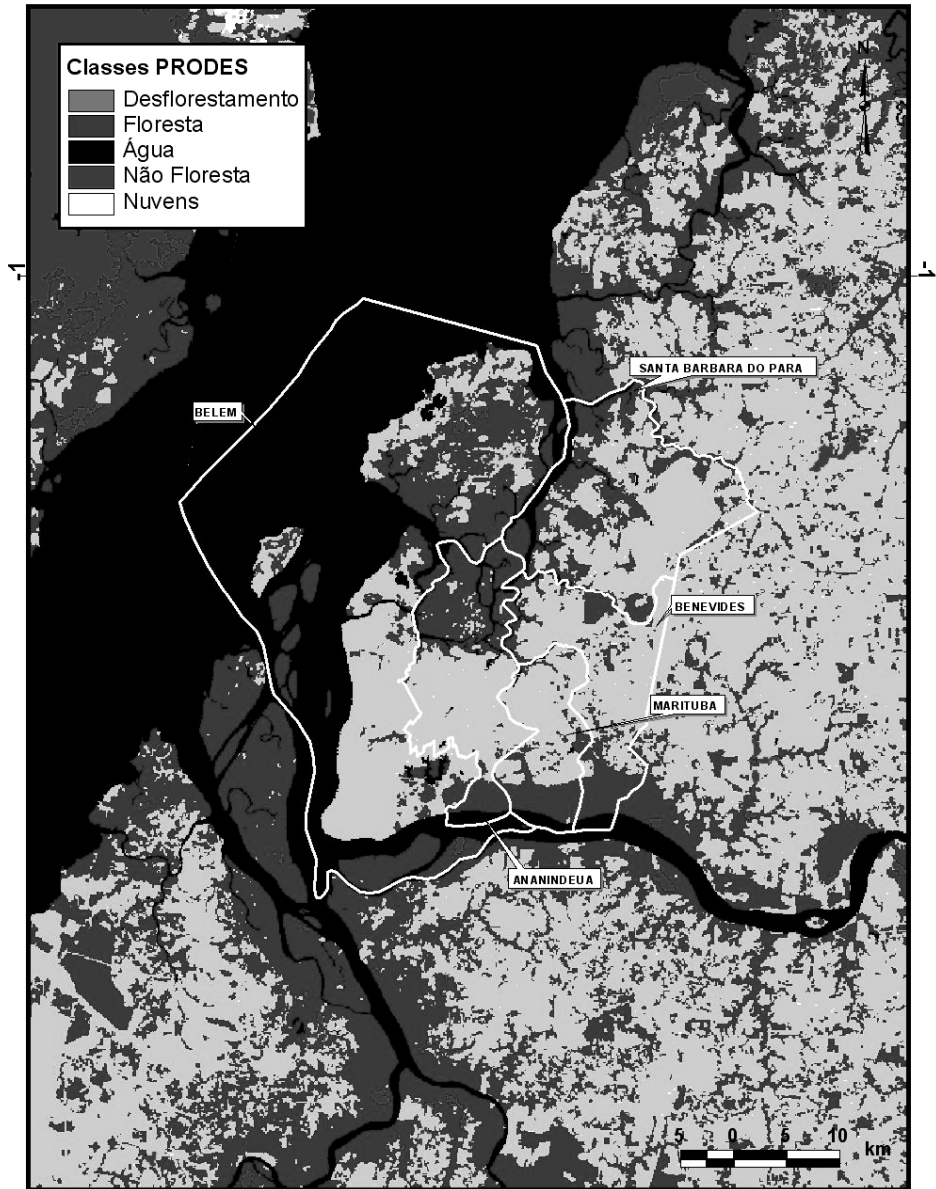


Figura 1 – Limite dos municípios que formam a grande Belém, mostrando o alto grau de alteração da paisagem. Fonte: Unidade de Análises Espaciais – Museu Goeldi.

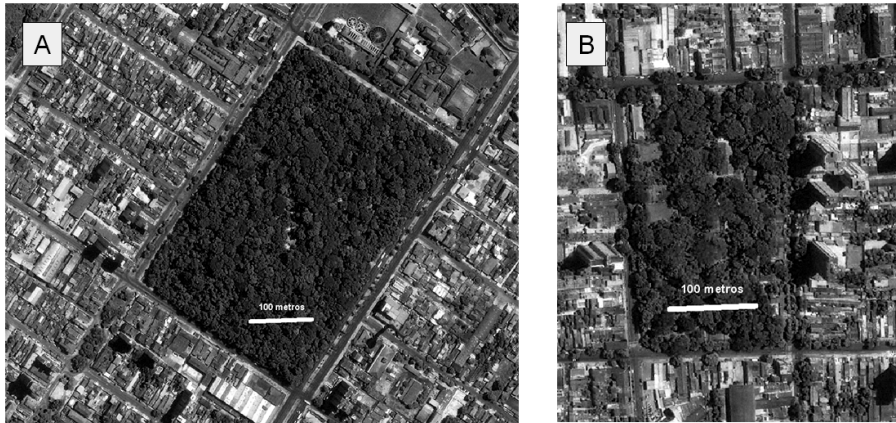


Figura 2 – Imagem de Satélite Ikonos, mostrando dois fragmentos urbanos da cidade de Belém, o Bosque Rodrigues Alves (A) e o Museu Paraense Emílio Goeldi.

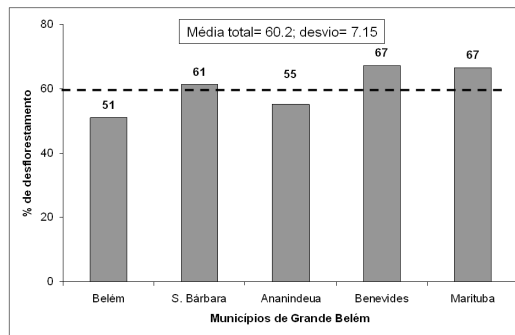


Figura 3 – Média geral e proporção total do desflorestamento entre os municípios da Grande Belém.

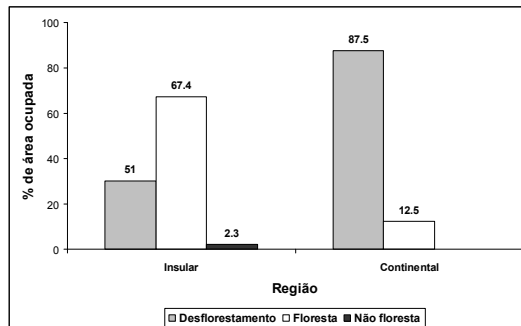


Figura 4 – Proporção de área ocupada do município de Belém pela parte insular e continental (nesta análise a proporção de área ocupada pela classe água não foi considerada).

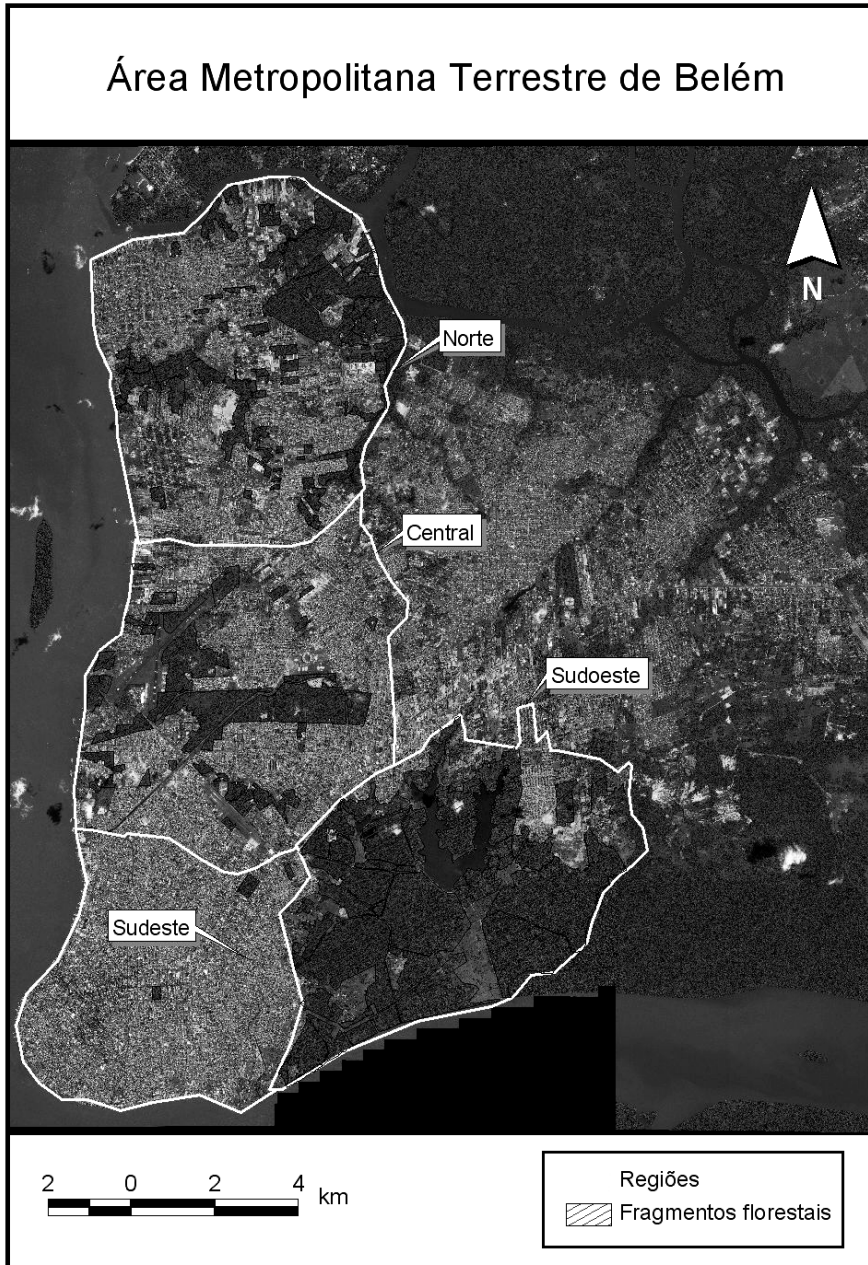


Figura 5 – Distribuição dos fragmentos florestais urbanos distribuídos entre as quatro regiões metropolitanas de Belém.

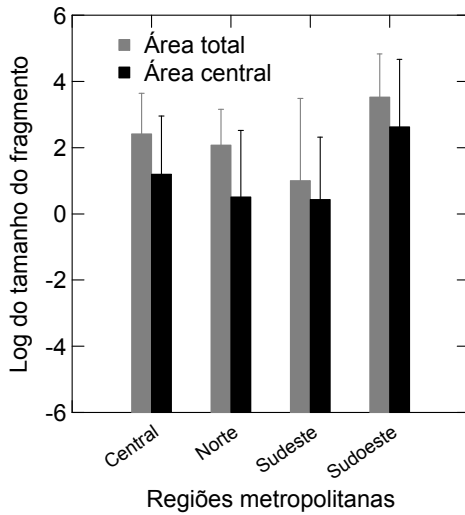


Figura 6 – Média do tamanho total e da área central dos fragmentos florestais urbanos da região metropolitana de Belém.

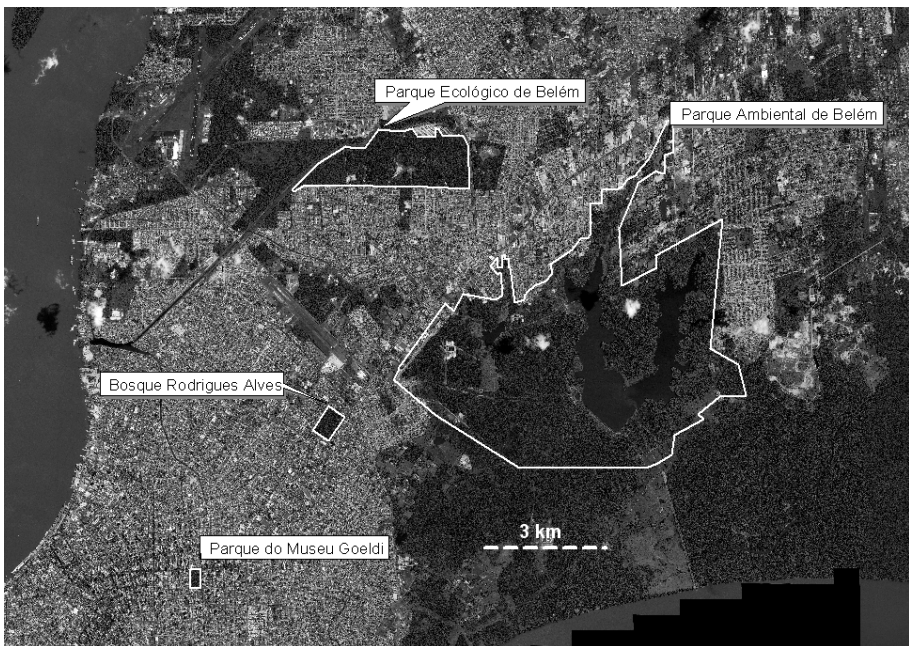


Figura 7 – Imagem de satélite mostrando o limite dos parques municipais e estaduais urbanos da área metropolitana de Belém.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE EPÍFITOS VASCULARES DO PARQUE
NATURAL MUNICIPAL TUPANCY, ARROIO DO SAL, RS – BRASIL
Mariana Guerra Staudt, Ana Paula U. Lippert, Simone Cunha, Diego Fedrizzi
P. Becker, Maria Salete Marchioretto & Jairo Lizandro Schmitt

A FAMÍLIA ORCHIDACEAE NO JARDIM BOTÂNICO DE LAJEADO, RIO
GRANDE DO SUL, BRASIL
William Heberle, Elisete Maria de Freitas & André Jasper

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA FAMÍLIA
NYCTAGINACEAE JUSS. NO RIO GRANDE DO SUL
Maria Salete Marchioretto, Ana Paula U. Lippert & Mariana Guerra Staudt

CHRYSOPHYLLUM JANUARIENSE EICHL. (SAPOTACEAE): NOVA
OCORRÊNCIA PARA O BRASIL E DESCRIÇÃO DO FRUTO
Flávia Maria de Almeida Palazzo, Maria Helena Durães Alves Monteiro &
Regina Helena Potsch Andreata

RESGATE E INOVAÇÃO NO USO DA BIODIVERSIDADE DOS CERRADOS
Josafá Carlos de Siqueira SJ

ÁREAS PROTEGIDAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: O ESFORÇO
PARA A CONSERVAÇÃO
Albano Backes

O EFEITO DA FRAGMENTAÇÃO E ISOLAMENTO FLORESTAL DAS ÁREAS
VERDES DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM
Leandro Valle Ferreira, Pia Parolin, Surama Hanna Muñoz & Priscilla Prestes
Chaves.