

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

VARIAÇÃO DA RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ORQUÍDEAS EM UM GRADIENTE
ALTITUDINAL NA SERRA DOS ÓRGÃOS, RJ

CECILIA CRONEMBERGER

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em Ciências Biológicas (Ecologia).

Orientador: Carlos Eduardo de Viveiros Grelle

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
JUNHO DE 2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO/UFRJ
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA-PPGE

CX. POSTAL 68.020 – ILHA DO FUNDÃO
CEP: 21941-590 – RIO DE JANEIRO – RJ – BRASIL
TEL./FAX: (21) 290-3308 TEL.: (21) 562-6320

Variação da riqueza de espécies de orquídea em um
gradiente altitudinal na Serra dos Órgãos, RJ.

CECÍLIA CRONEMBERGER DE FARIA

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE
JANEIRO VISANDO A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ECOLOGIA)

DEFENDIDA EM 28 DE JUNHO DE 2010

APROVADA POR:

Dr.º Carlos Eduardo de Viveiros Grêlle
(Presidente da Banca/Orientador)

Dr.º Marinez Ferreira de Siqueira

Dr.º Eduardo Arcoverde de Mattos

CRONEMBERGER, CECILIA

Varição da riqueza de orquídeas em um gradiente altitudinal na Serra dos Órgãos, RJ [Rio de Janeiro] 2010

li + 132 p. 29,7 cm (Instituto de Biologia/UFRJ, M.Sc., Ecologia, 2010)

Dissertação - Universidade Federal do Rio de Janeiro, PPGE

1. Riqueza de espécies. 2. Gradiente altitudinal. 3. Orchidaceae. 4. Serra dos Órgãos

I. IB/UFRJ II. Título (série)

AGRADECIMENTOS

É um privilégio poder fazer o que a gente gosta e gostar do que a gente faz. Eu gostei muito de fazer o mestrado, apesar de todas as dúvidas e angústias que apareceram no caminho. Aproveitei e aprendi muito em cada disciplina que cursei e no desenvolvimento deste trabalho. Por terem me trazido até aqui, agradeço à vida, ao acaso e ao meu livre-arbítrio.

Começo agradecendo àqueles que permitiram que tudo isso acontecesse: o Programa de Pós-Graduação em Ecologia, como um todo, por me aceitar como aluna; meu chefe, Ernesto, que autorizou meu afastamento do trabalho para capacitação; e o IBAMA, e mais tarde, ICMBio, pelo afastamento para capacitação e pela autorização de pesquisa número 15783-1.

Ao longo destes dois anos, muitas pessoas me ajudaram, de diversas maneiras, a construir este trabalho. Cada dica, idéia e palavra de incentivo foram importantes. Meu orientador, Cadu, teve um papel fundamental em todas as etapas, desde a escolha do tema, lá no começo de tudo. Eu o agradeço pelas discussões, idéias, artigos que me indicou, ajuda nas análises, ou seja, pela orientação. E, principalmente, por sempre ter acreditado no meu trabalho.

Contribuíram para a compilação dos dados de ocorrência de orquídeas Ruy Valka, que cedeu dados de Orchidaceae da Serra dos Órgãos do herbário R; e Marcus Nadruz, que me ajudou com buscas no sistema interno do Jabot, o banco de dados do herbário RB. A atualização da nomenclatura das orquídeas teria sido impossível sem a ajuda de Eduardo Borba, que me explicou tudo sobre as recentes mudanças na taxonomia do grupo e me passou vários artigos; Fábio de Barros e Vinícius Rodrigues, que me tiraram dúvidas.

No georreferenciamento, agradeço a ajuda de Guilherme Vieira, estagiário do PARNASO que georreferenciou os registros do herbário do parque; Ernesto, que me ajudou a localizar diversos registros na área do PARNASO e entorno; Miguel Fernandez, John Schaefer e Marinez Siqueira, que me deram valiosas dicas. Agradeço a *Society for Conservation GIS* pela grande oportunidade de participar do *Global Scholarship Program* de 2009, que me possibilitou aprender muito sobre sistemas de informações geográficas e pela doação de equipamento e da licença do ArcGis.

Nas análises, agradeço a Marcos Figueiredo pelas dicas no Statistica; Rita Portela, Henrique Rajão e André Mendonça pelos programas; Eduardo Arcoverde pelas sugestões de testes; e André Mendonça pela ajuda na construção de curvas de acumulação. Eduardo Bouth e Miguel Fernandez me ajudaram a encontrar artigos não disponíveis no portal Periódicos Capes.

Agradeço à banca da qualificação, à pré-banca e à banca pelos valiosos comentários. À Marcia, secretária do PPGE, que sempre ajudou com simpatia em todas as questões burocráticas referentes ao curso.

Agradeço (de novo) ao Ernesto, meu amor, que sempre me incentivou e me ajudou em várias etapas. Aos meus pais, Luiza e Aloisio, que sempre comemoram cada conquista minha, me refugiaram em casa na reta final e me ajudaram a checar listas com centenas de nomes esquisitos em latim e a revisar a ortografia. A todos os amigos e familiares, que ao perguntar “como vai o mestrado?” demonstraram seu interesse e incentivo ao meu trabalho.

Certamente estou esquecendo alguém(s) que me ajudou com uma idéia, uma conversa ou um incentivo. Sinta(m)-se também agradecidos.

RESUMO

A variação da riqueza de espécies ao longo de gradientes altitudinais é um dos padrões de distribuição dos organismos que a Ecologia e a Biogeografia buscam compreender. Este trabalho analisa a variação espacial da riqueza de orquídeas ao longo de um gradiente altitudinal de 2300 metros na Serra dos Órgãos, estado do Rio de Janeiro, e testa duas hipóteses alternativas: a riqueza de espécies decresce com o aumento da altitude, como previsto pelo efeito de Rapoport; ou a riqueza de espécies é maior em altitudes intermediárias, como previsto pelo efeito de domínio médio. Registros de ocorrência de orquídeas na área de estudo foram obtidos em herbários e georreferenciados em escala 1:50000. A área de estudo foi dividida em 23 faixas altitudinais de 100 metros de altitude, englobando desde o nível do mar até o topo das montanhas. A completude dos dados e a existência de vieses na amostragem foram avaliadas. Para avaliar o efeito de Rapoport, a amplitude de distribuição altitudinal das espécies foi comparada com seus pontos médios de altitude através de regressão. A riqueza de espécies por faixa altitudinal foi comparada com um modelo nulo de efeito do domínio médio, o número de localidades de coleta por faixa altitudinal, a área de cada faixa altitudinal, a temperatura média e a precipitação média através de regressões. Foram obtidos 642 registros de ocorrência de orquídeas, pertencentes a 213 espécies e 81 gêneros, porém apenas 135 espécies apresentaram dados suficientes para as análises do padrão de riqueza versus altitude. As análises indicam uma insuficiência de coleta em todas as altitudes e um viés de amostragem relacionado à acessibilidade. A relação riqueza de espécies versus altitude apresenta um padrão em forma de corcova, com um pico de riqueza entre 900 e 1500m de altitude, tanto para todas as 135 espécies analisadas quanto para as 47 espécies de distribuição ampla. A distribuição altitudinal da riqueza de espécies é influenciada pelo número de localidades de coleta, sendo as faixas com maior número de localidades as mais ricas. A relação espécies-área não parece estar moldando o padrão de riqueza encontrado. O efeito de domínio médio é o fator que melhor explica a distribuição altitudinal da riqueza de espécies. Foi confirmada a previsão da teoria de que espécies com distribuição ampla respondem melhor ao efeito de domínio médio. O pico de riqueza de espécies em altitudes intermediárias pode ser interpretado como o resultado do acúmulo das distribuições de cada espécie de orquídea, dadas as restrições espaciais do domínio altitudinal. São feitas considerações sobre a aplicabilidade dos resultados para o manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos.

ABSTRACT

The variation of species richness along altitudinal gradients is one of the distribution patterns of organisms that Ecology and Biogeography seek to understand. This work analyses the variation of orchid species richness along a 2300 meters altitudinal gradient in Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro state, and tests two alternative hypotheses: that species richness declines with elevation, as predicted by the Rapoport effect; or that species richness peaks in intermediate altitudes, as predicted by the mid-domain effect. Records of occurrence of orchids in the study area were obtained from herbaria and georeferenced in a scale of 1:50000. The study area was divided into 23 altitudinal bands of 100 meter each, from sea level to the top of the mountains. Completeness of the data and existence of collecting bias were evaluated. To analyse the Rapoport effect, species' altitudinal ranges were compared with their altitudinal mid-points through regression analysis. Species richness per altitudinal band were compared with a mid-domain null model, the number of collecting sites per band, the area of each band, mean temperature and mean rainfall through regression analysis. 642 records of orchids were found, belonging to 213 species and 81 genera, but only 135 species presented sufficient information to be used for the richness versus altitude analysis. Results indicate data incompleteness in all altitudinal bands and accessibility bias in specimen collection. The relationship among species richness and altitude shows a hump-shaped pattern, with a richness peak between 900 and 1500m, both for all 135 species and for the 47 species with large ranges. The altitudinal distribution of richness is influenced by the number of collecting sites, with altitudinal bands with the most collecting sites being the richer. Species-area relationship does not seem to be influencing the richness pattern. The mid-domain effect is the variable that best explains the richness pattern. The prediction that large-ranged species fit mid-domain patterns better was confirmed. The richness peak at intermediate elevations may be interpreted as the result of the accumulation of each orchid species' range, given the spatial constraints of the altitudinal domain. Considerations regarding the usefulness of the results to the management of Serra dos Órgãos National Park are made.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
1.1 Riqueza de espécies em gradientes ambientais.....	1
1.2 O uso de dados de coleção em Biogeografia	11
1.3 A família Orchidaceae	16
2. Área de estudo	19
3. Objetivos.....	26
4. Materiais e métodos.....	27
5. Resultados.....	37
6. Discussão	53
7. Conclusões.....	68
8. Considerações para o manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos	69
9. Referências bibliográficas	72
10. Apêndices	81
10.1 Apêndice 1: Registros de orquídeas na Serra dos Órgãos	81
10.2 Apêndice 2: Lista de espécies de orquídeas.....	104
10.3 Apêndice 3: Lista de localidades de coleta	110
10.4 Apêndice 4: Tabela de variáveis utilizadas nas regressões.....	123
10.5 Apêndice 4: Lista de espécies utilizadas nas análises de riqueza versus altitude.....	125

1. Introdução

1.1. Riqueza de espécies em gradientes ambientais

Há séculos os cientistas reconhecem que a distribuição das espécies pelo planeta não é uniforme (JETZ & RHABEK, 2001). A busca por padrões da distribuição da riqueza de espécies tem sido um dos focos centrais da Ecologia e da Biogeografia. A variação na riqueza de espécies ao longo de gradientes ambientais é um desses padrões. O aumento na riqueza de espécies num gradiente latitudinal dos pólos para o equador é um dos padrões mais conhecidos e estudados (RAHBK, 1997; LOMOLINO, 2001). As causas por trás deste padrão ainda são discutidas, mas pesquisas recentes focam principalmente na disponibilidade de energia, heterogeneidade de habitats, tempo evolutivo e limitações de área e geometria (KLUGE *et al.*, 2006).

Os gradientes altitudinais de diversidade são conhecidos há muito tempo e estão ligados a algumas das mais antigas teorias da origem da vida (LOMOLINO, 2001). Para Linnaeus, a Terra primitiva era coberta de água, exceto pelo topo da sua montanha mais alta, onde era o Paraíso e o ponto onde Noé teria desembarcado. Ao longo desta montanha se encontrava uma sequência ordenada de climas, zonas de vegetação e fauna, que mais tarde se espalharam pelo planeta (LOMOLINO, 2001). Gradientes altitudinais também estão presentes na teoria de origem da vida de Willdenow, de 1805, que difere da teoria de Linnaeus apenas na quantidade de montanhas primitivas que existiriam. Os gradientes altitudinais foram muito estudados por grandes naturalistas como Von Humboldt, Darwin e Wallace, porém no último século receberam menos atenção que os gradientes latitudinais e a relação espécie-área, voltando a ser bem estudados a partir da década de 1970 (LOMOLINO, 2001).

Durante muito tempo se acreditou que, assim como em gradientes latitudinais, havia uma tendência universal na variação da riqueza de espécies ao longo de gradientes altitudinais, com um decréscimo constante na riqueza com o aumento da altitude (STEVENS, 1992; RAHBK, 1995, 1997; KLUGE *et al.*, 2006). Baseado nesta suposta semelhança entre os padrões latitudinais e altitudinais, STEVENS (1992) propôs que a regra de Rapoport, aplicada originalmente a gradientes latitudinais, poderia ser estendida a gradientes altitudinais. De acordo com STEVENS (1992), o efeito de Rapoport prevê que espécies de altas elevações, assim como aquelas de altas latitudes, apresentem maior tolerância a variações climáticas do que espécies de baixas elevações ou latitudes. Conseqüentemente, as espécies de altas elevações e latitudes tiveram maior capacidade de expandir sua distribuição espacial ao longo do gradiente enquanto espécies de baixas elevações e latitudes ficaram limitadas. Como as glaciações foram mais severas nas altas latitudes e altitudes, pode ter acontecido um filtro ambiental selecionando as espécies com amplas distribuições (BROWN, 1995). Como resultado, haveria uma concentração de espécies em baixas altitudes e latitudes devido à maior imigração das espécies de altitude ou latitude maior para as áreas baixas ou mais próximas do equador. O efeito de Rapoport prevê que a amplitude da distribuição altitudinal média das espécies aumenta com o aumento da altitude. O resultado é um acúmulo de espécies nas áreas baixas, causado pela migração de outras espécies de áreas baixas (figura 1). O aumento na amplitude da distribuição altitudinal com a altitude deveria resultar numa queda paralela e monotônica da riqueza de espécies com a altitude causada pela menor tolerância ambiental das espécies de áreas baixas (RAHBK, 1997).

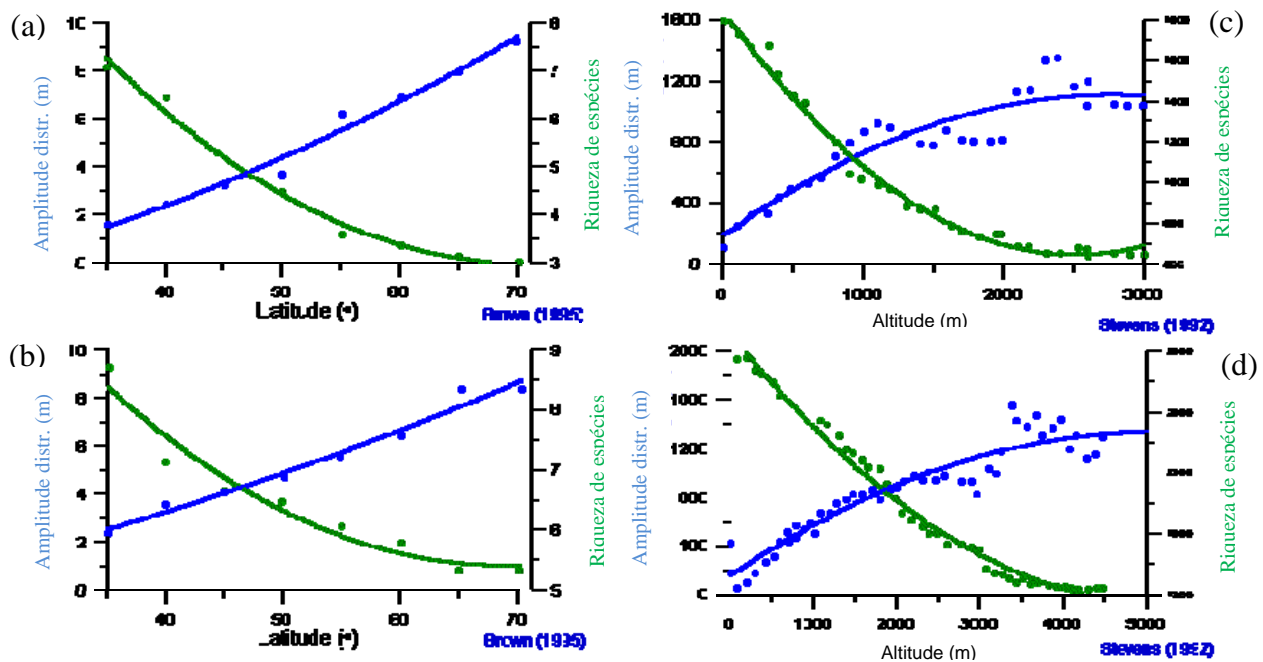


Figura 1: semelhança entre gradientes latitudinais (coluna da esquerda) e altitudinais (coluna da direita) de riqueza de espécies. (a) árvores da América do Norte; (b) moluscos da costa do Pacífico; (c) árvores da Costa Rica; (d) aves da Venezuela. Modificado de <http://www.geo.arizona.edu/Antevs/ecol438/lect03.html#26>.

Outras hipóteses para explicar um padrão de decréscimo na riqueza de espécies com o aumento da elevação propõem que a diminuição constante da riqueza de espécies com o aumento da altitude está relacionada com a mudança constante de alguns parâmetros ambientais com a altitude, como o clima, a produtividade primária, a área total disponível e o isolamento de outras áreas de elevação similar (ALMEIDA-NETO *et al.*, 2006.).

No entanto, estudos realizados a partir da década de 1990 têm mostrado que a relação entre altitude e riqueza é mais complexa do que se pensava (RAHBEK, 1995) e que o padrão depende do grupo taxonômico e do gradiente estudado (RAHBEK, 1997; KESSLER, 2002). De acordo com RAHBEK (1995), a noção de que a riqueza de espécies decresce em gradientes altitudinais espelhando os gradientes latitudinais é resultante da citação generalizada de apenas dois trabalhos (KIKKAWA & WILLIAMS 1971; TERBORGH 1977), num processo que batizou de *citation inbreeding*.

RAHBEEK (1997) reconhece dois padrões básicos de variação da riqueza de espécies em gradientes altitudinais: uma queda monotônica da riqueza com o aumento da altitude e uma curva de riqueza de espécies decrescente com um pico de riqueza em elevações médias, conhecido como *hump-shaped curve*, ou curva em forma de corcova, e testou dois modelos de explicação biológica diferentes para cada um destes dois padrões (figura 2). A queda monotônica da riqueza com a altitude pode ser explicada pelo decréscimo em produtividade primária com o aumento da altitude ou pelo efeito de Rapoport, que está relacionado ao aumento da amplitude da distribuição altitudinal média das espécies com o aumento da altitude. O segundo padrão pode ser explicado também por um modelo que considera a produtividade, porém neste caso a teoria diz que a relação entre produtividade e riqueza de espécies não é universal e prevê um pico de riqueza em altitude próxima do começo do gradiente e uma diminuição da riqueza nas altitudes mais baixas, onde a produtividade é sabidamente maior. O modelo concorrente para explicar o segundo padrão é o modelo do efeito de domínio médio, conforme proposto por COLWELL e HURT (1994). De acordo com revisões bibliográficas feitas por RAHBEEK (1995, 1997, 2005) e MCCAIN (2005, 2007), o padrão mais comum é o pico de riqueza em altitudes médias, explicado pelo modelo de domínio médio.

Estudos realizados por RAHBEEK (1995, 1997, 2005) indicam que curvas de riqueza de espécies versus altitude que demonstram um padrão de decréscimo da riqueza com a altitude podem se converter em curvas do tipo corcova se o efeito da área de cada faixa altitudinal for considerado, pois em uma montanha hipotética, com formato aproximadamente cônico, a área de cada faixa altitudinal diminui linearmente com o aumento de altitude. A relação entre riqueza de espécies e área é reconhecida

como universal (LOMOLINO, 2001), porém poucos estudos consideram a diminuição de área disponível com o aumento da altitude em estudos de gradientes altitudinais.

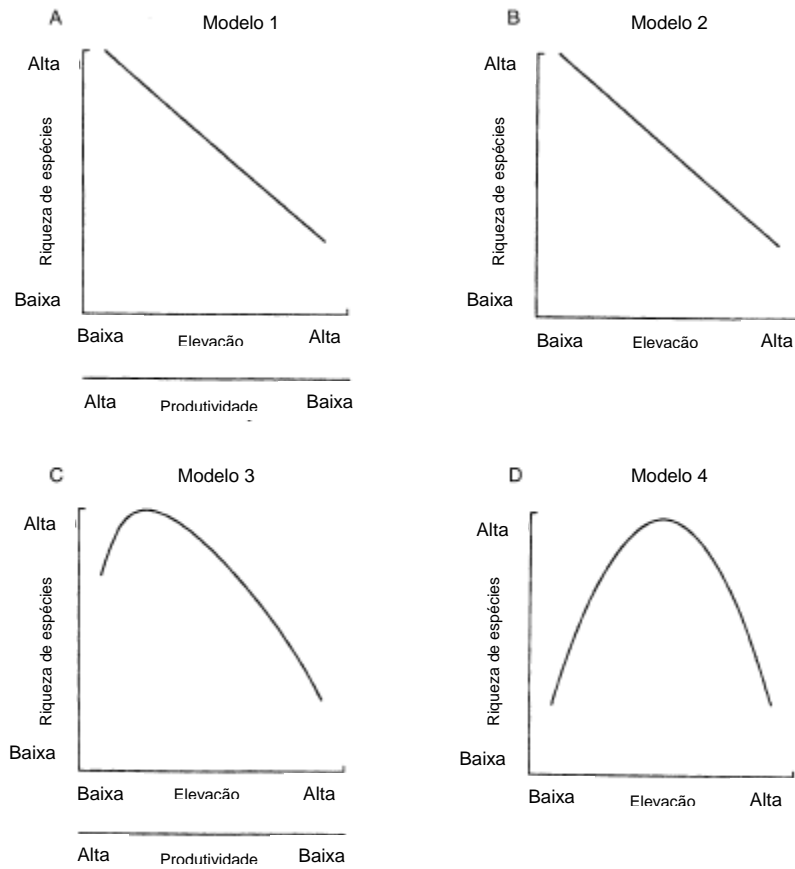


Figura 2: Os quatro modelos utilizados para explicar dois padrões de riqueza de espécies em relação à altitude. A e B mostram um padrão de decréscimo monotônico da riqueza com a altitude; C e D mostram um pico de riqueza em altitudes intermediárias. A: modelo monotônico riqueza de espécies/produtividade; B: efeito de Rapoport; C: modelo em forma de corcova de riqueza de espécies/produtividade; D: modelo do efeito de domínio médio. Fonte: RAHBEK, 1997.

COLWELL e HURT (1994) propuseram que a sobreposição das distribuições altitudinais de espécies de alta e baixa elevação leva a uma riqueza maior em altitudes médias, num processo que eles chamaram de *mid-domain effect* (MDE), que pode ser traduzido como efeito do domínio médio e também é conhecido como teoria geométrica da riqueza de espécies. O efeito de domínio médio prevê picos de riqueza de espécies em altitudes intermediárias baseado na limitação espacial para a distribuição altitudinal das espécies causada pelas fronteiras rígidas, ou intransponíveis, do oceano e do topo da

montanha nos limites do gradiente altitudinal (COLWELL & LEES, 2000). Como as espécies não podem ampliar sua distribuição para além destas fronteiras rígidas, espécies com distribuições de tamanho médio a grande tendem a sobrepor suas distribuições no centro do gradiente, ocasionando um pico na riqueza de espécies no ponto médio do gradiente altitudinal (figura 3) (COLWELL & LEES, 2000; MCCAIN 2005). Como consequência, uma curva considerando apenas espécies com ampla distribuição altitudinal se ajusta melhor ao modelo de domínio médio do que uma curva incluindo espécies de distribuição pequena (e.g. CARDELÚS *et al.*, 2006). Devido ao fato de espécies de distribuição restrita serem pouco limitadas pelas fronteiras duras, a teoria prevê que essas espécies são bons indicadores da influência de fatores ambientais sobre a riqueza (CARDELÚS *et al.*, 2006). O modelo prevê que a riqueza de espécies é maior no ponto médio de elevação e decresce simetricamente em direção ao nível do mar e ao topo da montanha, independentemente da altitude ou latitude da montanha (MCCAIN, 2005), pois, devido unicamente ao acaso, a probabilidade de sobreposição das amplitudes de distribuição elevacional de várias espécies é maior em elevações médias do que nas elevações altas e baixas, produzindo um acúmulo de riqueza que pode não ser resultante de gradientes ambientais (sendo puramente estocástico) ou que pode ampliar ou distorcer um padrão de acúmulo de espécies em altitudes médias criado por condições ambientais (CARDELÚS *et al.*, 2006). Desta forma, o MDE emerge a partir de um conjunto de espécies, cada uma com sua amplitude altitudinal, que pode ser individualmente determinada por fatores evolutivos e ecológicos (CARDELÚS *et al.*, 2006).

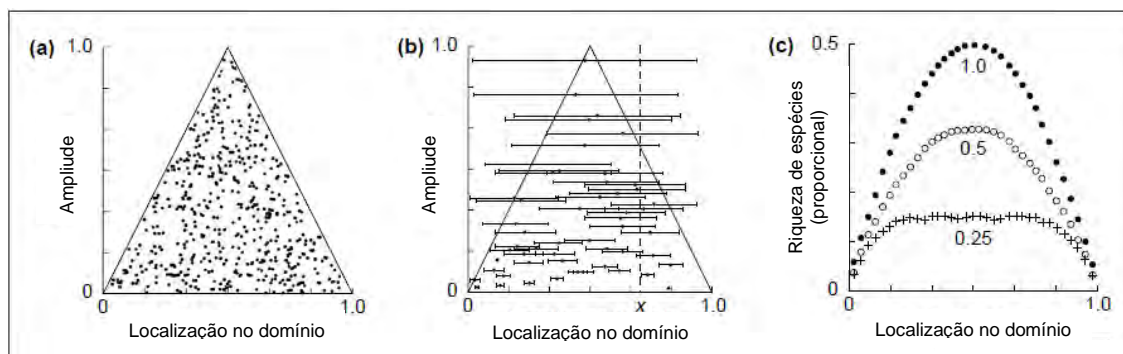


Figura3: Modelo totalmente estocástico para gradientes de riqueza de espécies em domínios com fronteiras. O domínio pode representar elevação, profundidade, latitude, etc. Em (a), a amplitude de distribuição de cada espécie está plotada como seu ponto médio (500 espécies). Em (b), a distribuição de um sub-conjunto de 50 espécies de (a) é mostrada como linhas horizontais centradas nos seus pontos médios. Porque o domínio é limitado em 0 e 1, todos os pares de coordenadas dos pontos médios necessariamente ficam dentro do triângulo isósceles. Para qualquer ponto x no domínio, a riqueza é computada como o número de linhas horizontais que uma linha vertical em x (linha pontilhada) intercepta. Em (c), os círculos fechados representam o padrão de riqueza de espécies ao longo do domínio para os pontos em (a) e (b). Os círculos abertos mostram a riqueza de espécies quando a amplitude máxima de distribuição é metade do domínio e as cruzes mostram a riqueza quando a amplitude máxima é 25% do domínio. Apenas a curva de cima é parabólica e tem um pico numa riqueza proporcional de 0,5. O efeito de domínio médio é mais pronunciado quando as amplitudes de distribuição são mais largas. Modificado de COLWELL & LEES (2000).

Para testar a hipótese do efeito de domínio médio, diversos modelos nulos e programas de computador que geram estes modelos nulos foram criados (COLWELL & HURT, 1994; JETZ & RAHBEK, 2001; MCCAIN, 2004; COLWELL, 2008). Baseando-se somente em processos estocásticos, estes modelos nulos produzem curvas simétricas com um pico de riqueza de espécies no domínio médio (e.g. HERZOG *et al.*, 2005). Os dados empíricos podem então ser comparados à previsão feita pelo modelo nulo, através de regressões, ou em uma abordagem de seleção de modelos (COLWELL, 2008).

Alguns estudos mostram que nem todos os picos de riqueza em altitudes intermediárias se localizam exatamente no ponto médio do gradiente e podem ser explicados pelo efeito de domínio médio (RAHBEK, 1997; JACOBSEN, 2008; KRÖMER *et al.*, 2005; MCCAIN, 2004). Alguns autores criticam o modelo de MDE,

afirmando que suas premissas são irreais, inconsistentes e têm falhas conceituais, principalmente relacionadas ao uso de dados observados de distribuição para a criação de modelos nulos (HERZOG *et al.*, 2005; JACOBSEN, 2008). MCCAIN (2005) fez uma revisão de artigos que analisaram a variação altitudinal de pequenos mamíferos em gradientes altitudinais. Trinta e nove conjuntos de dados testaram os dados empíricos contra o modelo nulo MDE. Poucos conjuntos de dados foram explicados pelo modelo nulo e o poder preditivo médio do modelo nulo foi baixo. A autora encontrou ainda que a diversidade gama se encaixa melhor no modelo nulo MDE que a diversidade alfa e que o pico de riqueza ocorre em altitudes mais altas em montanhas mais altas.

Todos os modelos propostos para explicar a variação da riqueza de espécies em um gradiente altitudinal têm em comum o fato de a riqueza ser menor nas altitudes maiores que nas altitudes menores (RAHBK, 1995, 1997). O que varia entre eles é o formato da curva da relação riqueza versus altitude e os mecanismos ecológicos que explicam o padrão. O formato da curva riqueza versus altitude é importante porque pode dar pistas do processo que causa o padrão observado. Presumivelmente, gradientes unifatoriais como a elevação tornariam mais simples discernir a resposta de uma variável ao gradiente, em contraste com situações em que muitos fatores podem interagir de maneiras complexas (KATTAN & FRANCO, 2004). No entanto, os organismos não respondem diretamente à elevação *per se*, mas a variáveis correlacionadas ao gradiente, como o clima ou a produtividade. Esses fatores não necessariamente se correlacionam com a elevação de maneira congruente ou uniforme (KATTAN & FRANCO, 2004). Para KÖRNER (2007) é preciso separar os fatores ambientais que se alteram com a altitude em dois grupos: aqueles fisicamente ligados à elevação acima do nível do mar, como pressão atmosférica e temperatura, e aqueles que não são altitude-específicos, como umidade, luminosidade e ventos.

A riqueza de espécies em áreas de montanha está relacionada à colonização destas áreas, que por sua vez depende da capacidade dos indivíduos que se dispersam até as montanhas de estabelecer populações e se reproduzir nas condições ambientais da montanha. Para JANZEN (1967), as espécies são capazes de colonizar novas áreas que apresentem amplitude de variação ambiental similar a encontrada no habitat em que evoluíram. Desta forma, espécies de áreas temperadas teriam desenvolvido uma tolerância e capacidade de aclimação a uma amplitude de temperaturas maior do que espécies de áreas tropicais, pois em geral os trópicos são mais uniformes em relação à temperatura, e com frequência também em relação à precipitação, para um dado habitat ou área, do que áreas temperadas (JANZEN, 1967). Desta forma, JANZEN (1967) propôs que montanhas tropicais representam uma barreira fisiológica maior à dispersão de organismos que montanhas de altura similar em regiões temperadas, porque as espécies tropicais encontrariam mais condições ambientais além de sua capacidade de aclimação ou adaptativa; desta forma, montanhas tropicais representam um custo de dispersão maior, justificando a afirmação de Janzen de que “montanhas tropicais são mais altas” (MCCAIN, 2009). Em estudo de revisão do assunto, MCCAIN (2009) testou uma das previsões derivadas da proposição de JANZEN (1969), de que a amplitude altitudinal das espécies aumenta com o aumento da latitude, devido à maior similaridade entre os regimes de temperatura na base e topo das montanhas em áreas temperadas em comparação com áreas tropicais (figura 4), e encontrou evidências que corroboram a previsão de Janzen para seis dos sete grupos de vertebrados analisados (a exceção foi para roedores). Isto faz da região tropical uma região de grande interesse para o estudo de gradientes altitudinais de riqueza, pois a influência de fatores ambientais na diferença de composição de espécies entre a base e o topo das montanhas tende a ser maior nos trópicos.

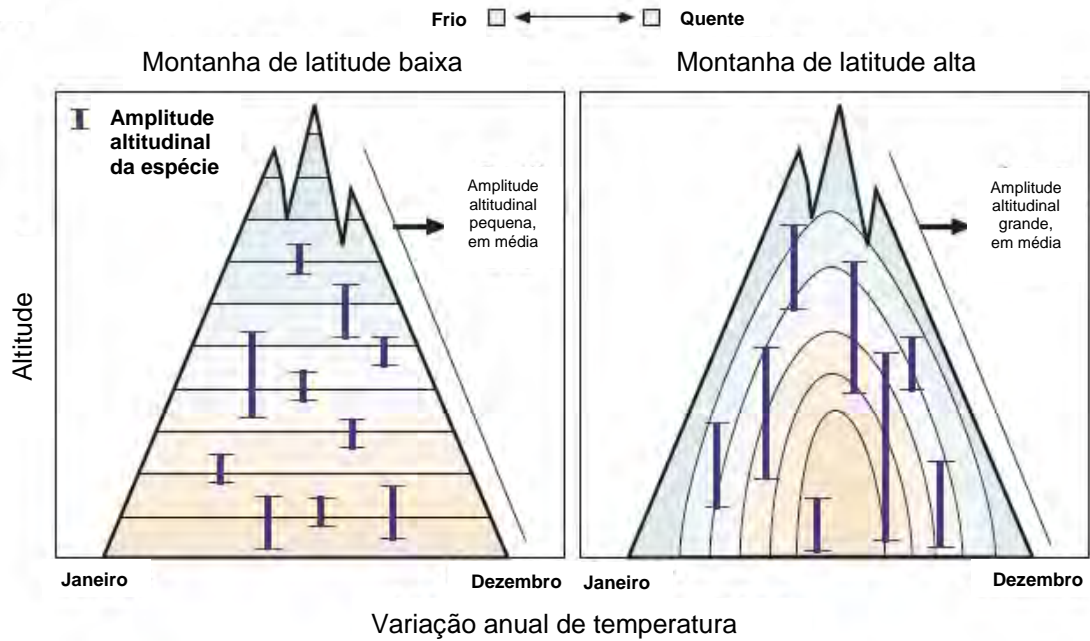


Figura 4: Diagrama da hipótese de Janzen. A variação anual de temperatura em uma dada elevação em montanhas tropicais é notadamente estável e sobrepõe pouco com elevações mais altas, enquanto que a temperatura varia muito ao longo do ano numa dada elevação em montanhas temperadas e sobrepõe substancialmente com elevações mais altas. Assim, em resposta a esta variação, Janzen previu que a amplitude altitudinal das espécies deveriam ser menores, em média, em montanhas tropicais do que em montanhas temperadas. Modificado de MCCAIN (2009).

1.2. O uso de dados de coleção em Biogeografia

Coleções de história natural são fontes indispensáveis para estudos sobre a biodiversidade da Terra e sua importância tem sido muito discutida recentemente (SUAREZ & TUTSTUI, 2004; PONDER *et al.*, 2001, ZAHER & YOUNG, 2003, PEIXOTO & MORIM, 2003). Essas coleções são essencialmente grandes bases de dados que cobrem vastos períodos de tempo (milhões de anos, no caso de coleções paleontológicas) e praticamente todas as áreas do planeta. Os dados de coleções biológicas são particularmente relevantes para estudos de distribuição de espécies e suas alterações devido a distúrbios como fragmentação de habitats e aquecimento global e determinação de áreas relevantes para a conservação (PONDER *et al.*, 2001), além da óbvia conexão com estudos de taxonomia e sistemática (SUAREZ & TUTSTUI, 2004).

No entanto, o uso das informações contidas em coleções biológicas apresenta uma série de problemas, que incluem desde dificuldade de acesso ou falta de disponibilidade dos dados até limitações inerentes aos dados. Frequentemente os dados não se encontram publicados ou a coleção não é catalogada em base digital e as coleções são organizadas taxonomicamente, necessitando de árduas buscas manuais para obtenção de grandes conjuntos de dados. Limitações inerentes aos dados incluem a natureza *ad hoc* das coleções, dados apenas de presença, amostragem enviesada e lacunas temporais e espaciais (PONDER *et al.*, 2001).

Um dos desafios de trabalhar com dados de coleção é prepará-los para serem usados em análises de Ecologia (GURALNICK & VAN CLEVE, 2005). Estima-se que apenas 5% das coleções de história natural estejam armazenadas em bases de dados eletrônicas (MURPHEY *et al.*, 2004) e que 99% dos espécimes (de um volume estimado de pelo menos 1 bilhão de registros) não possuam coordenadas geográficas

associadas (GURANICK *et al.*, 2006). No Brasil, estima-se que existam cerca de 26 milhões de espécimes animais depositados em inúmeras coleções zoológicas no país (ZAHER & YOUNG, 2003) e cinco milhões de espécimes vegetais depositados em 114 herbários reconhecidos (PEIXOTO & MORIM, 2003). A digitalização, integração e utilização dos dados de coleções biológicas são vistas cada vez mais como fundamentais para a pesquisa sobre biodiversidade, ensino e manejo de recursos naturais (BEAMAN *et al.*, 2004).

O processo de atribuir coordenadas geográficas a espécimes depositados em coleções é chamado de georreferenciamento retrospectivo (MURPHEY *et al.*, 2004). O georreferenciamento não trata apenas de atribuir coordenadas a uma localidade descrita textualmente, mas também de determinar a acurácia e a precisão dos pontos. As descrições de localidades na maior parte dos registros de coleção variam em termos da quantidade e qualidade da informação geográfica que contêm e isto adiciona uma série de dificuldades ao processo de georreferenciamento. Essas dificuldades resultam de descrições textuais sem coordenadas geográficas; formatação inconsistente ou erros de grafia das localidades; registros antigos contendo nomes de locais em desuso; e descrições de localidades vagas, imprecisas, confusas ou contraditórias (MURPHEY *et al.*, 2004). O processo de georreferenciamento retrospectivo consome tempo e dinheiro (BEAMAN *et al.*, 2004) e uma série de métodos, orientações e programas foi criada para facilitar as atividades de georreferenciamento de dados biológicos (GURANICK *et al.*, 2006; CHAPMAN, 2005; CHAPMAN & WIECZOREK, 2006). O georreferenciamento é uma das novas tecnologias que prometem facilitar o acesso ao conhecimento biológico e geográfico contido nas coleções de história natural ao redor do mundo, pois permite integrar esta fonte de conhecimento biológico com dados geoespaciais em outros domínios do conhecimento (BEAMAN *et al.*, 2004).

Espera-se que a correta localização dos pontos de ocorrência de espécies seja fundamental para a integridade dos modelos derivados destes dados. Porém GRAHAM e colaboradores (2008) demonstraram que existem abordagens de modelagem resistentes a erros moderados de localização e que é possível produzir modelos confiáveis mesmo quando os dados de ocorrência são imprecisos, pelo menos na escala analisada no estudo.

As limitações inerentes aos dados de coleção, particularmente os vieses de amostragem, podem afetar os modelos de distribuição de espécies construídos a partir destes dados (LOISELLE *et al.*, 2008; KADMON *et al.*, 2004). Como os dados de distribuição de espécies são em geral enviesados e incompletos, mapas de distribuição derivados diretamente destes dados podem refletir padrões de esforço de coleta e não padrões de distribuição de espécies verdadeiros (KADMON *et al.*, 2004).

Trabalhos recentes têm procurado avaliar os vieses de amostragem de dados de coleção e quantificar sua interferência na acurácia de modelos diversos (LOISELLE *et al.*, 2008, KADMON *et al.*, 2004). Um dos tipos de viés mais conhecido é a concentração de pontos de coleta ao longo de estradas (*roadside bias*), o que se explica pela facilidade de acesso e locomoção dos pesquisadores, que pode diminuir a acurácia de previsões através de dois mecanismos: porque a construção ou a presença da estrada afeta diretamente a distribuição das espécies, ou porque a rede de estradas não “amostra” adequadamente as condições ecológicas de toda a região (KADMON *et al.*, 2004). Além de estradas, cidades, povoados e rios são pontos de fácil acessibilidade que muitas vezes são mais bem amostrados do que áreas de mais difícil acesso (REDDY *et al.*, 2003).

Existem diversas estratégias e técnicas para corrigir ou diminuir a influência de vieses nos dados, como o uso de curvas de acumulação e rarefação e a padronização dos

dados por área ou esforço de coleta (GOTELLI & COLWELL, 2001). A correção de vieses contribui para a qualidade dos dados, mas, ao mesmo tempo, reduz a quantidade de dados disponíveis para calibração de modelos. Como resultado, o efeito global da correção de viés não pode ser estimado de antemão e depende do número de observações disponíveis para a espécie em estudo, a quantidade e natureza de viés nos dados (que determina o número de observações que devem ser descartadas para remover o viés) e a sensibilidade das previsões do modelo a cada um destes fatores (KADMON *et al.*, 2004).

Nem sempre, no entanto, a existência de viés na amostragem dos dados diminui significativamente a acurácia das predições feitas a partir destes dados. KADMON e colaboradores (2004) concluíram que apesar de os dados de herbário de Israel apresentarem uma clara concentração de coletas próximo a estradas, os modelos bioclimáticos de distribuição de espécies produzidos a partir destes dados são confiáveis. LOISELLE e colaboradores (2008) encontraram que o viés climático na coleção de herbários não afeta significativamente as predições de distribuição de espécies quando comparado com conjuntos de dados não enviesados.

Os vieses dos dados de coleção restringem seu uso em alguns modelos ambientais, mas eles permanecem sendo a mais completa coleção de informação biológica dos últimos 200 ou mais anos. Como foram coletados ao longo de muito tempo, os dados de coleção fornecem informações insubstituíveis sobre a diversidade biológica num período em que os seres humanos tem tido grande impacto sobre ela. São um recurso essencial em qualquer esforço para a conservação do meio ambiente, por fornecerem o único registro totalmente documentado da ocorrência de espécies em áreas que podem ter sofrido mudança de habitat (CHAPMAN, 2005).

Os estudos sobre viés em dados de coleção geralmente estão ligados a modelos preditivos de distribuição de espécies em grande escala (p.ex., aves no continente africano - REDDY *et al.*, 2003, e plantas lenhosas em Israel - KADMON *et al.*, 2004 ou no Equador e Bolívia - LOISELLE *et al.*, 2008), porém pode-se supor que os vieses conhecidos influenciam também outros tipos de modelo e outras escalas de estudo.

1.3 A Família Orchidaceae

A família Orchidaceae é a maior família de angiospermas do mundo, contendo cerca de 800 gêneros e pelo menos 24.000 espécies (FAY & CHASE, 2009; SWARTS & DIXON, 2009), representando cerca de 10% das angiospermas do planeta (ROBERTS & DIXON, 2008). As orquídeas ocorrem em todos os continentes exceto a Antártica, sendo particularmente numerosas e diversas na região tropical. As orquídeas há muito tempo fascinam naturalistas e colecionadores com sua grande amplitude de estratégias de vida, morfologia floral e vegetativa e síndromes de polinização (FAY & CHASE, 2009).

A maior diversidade de Orchidaceae é encontrada na região neotropical, especialmente junto aos Andes, e o leste do Brasil é considerado a segunda região mais rica (STEHMANN *et al.*, 2009). O Brasil abriga cerca de 2.400 espécies distribuídas pelos vários ecossistemas (MENINI NETO *et al.*, 2007). De acordo com levantamento recente, a família Orchidaceae é a família mais rica em espécies da Mata Atlântica, com 1.257 espécies, representando 8% de toda a diversidade de angiospermas do domínio atlântico (STEHMANN *et al.*, 2009). Similarmente, Orchidaceae é a família mais rica em espécies entre as angiospermas na área de estudo, a Serra dos Órgãos (RIZZINI, 1945; CRONEMBERGER, 2007).

As orquídeas são plantas herbáceas, perenes, de porte extremamente variável, com espécies desde alguns centímetros de comprimento até de porte grande e robusto (figura 5). Podem ser terrícolas, epífitas, rupícolas, saxícolas ou, menos frequentemente, saprófitas (ROMANINI, 2006). Dois terços das orquídeas são epífitas ou litófitas e apenas um terço é de plantas terrestres (SWARTS & DIXON, 2009).



Figura 5: Algumas orquídeas encontradas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos. (a) *Hadrolaelia coccinea*; (b) *Zygopetalum mackayi*; (c) *Epidendrum secundum*; (d) *Hadrolaelia crispa*. Fotos: E.B. Viveiros de Castro.

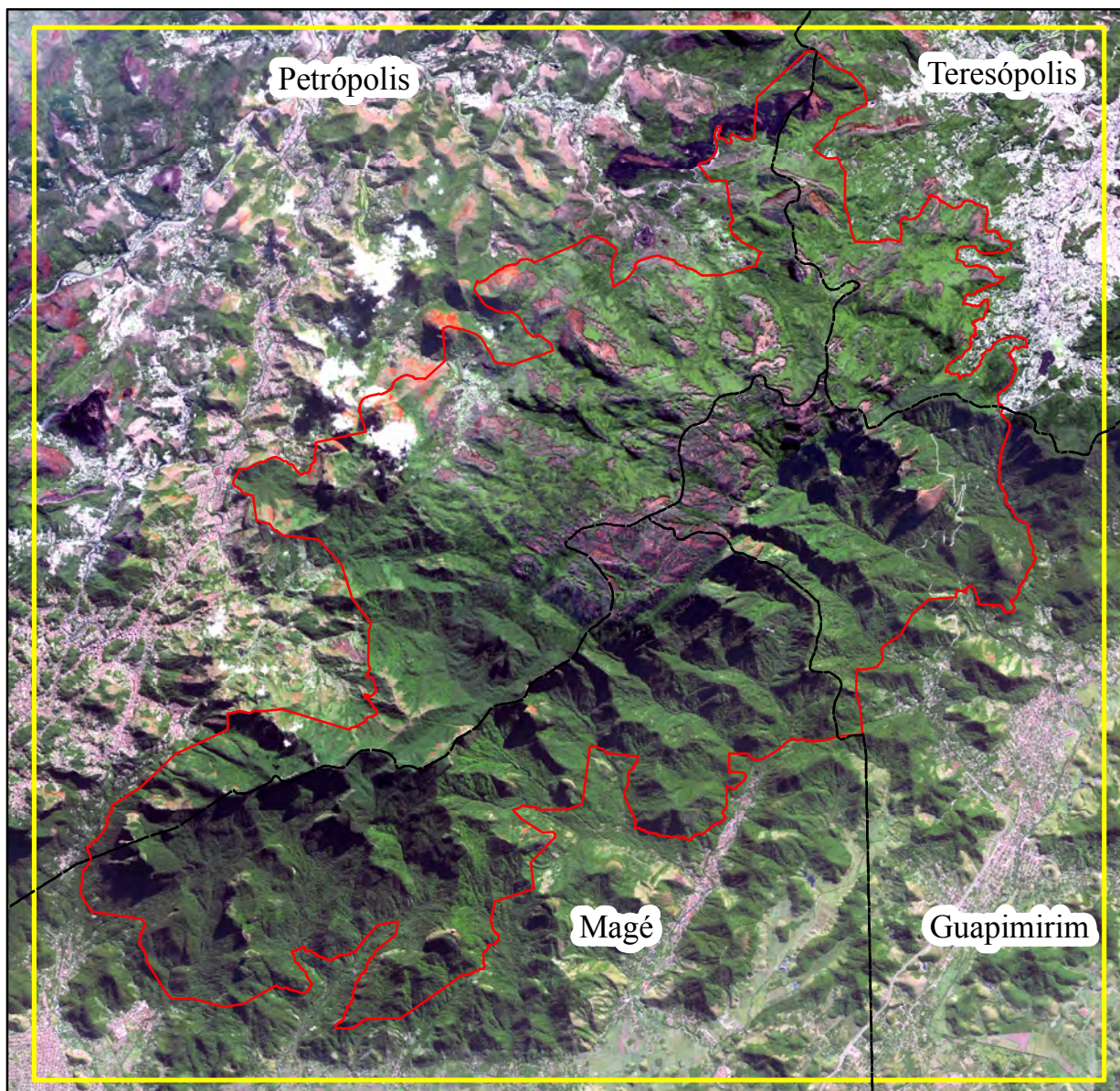
As orquídeas podem ser consideradas o epítome da evolução vegetal (ROBERTS & DIXON, 2008). Para ROBERTS & DIXON (2008), as limitações impostas por especificidade de polinizador e necessidades particulares de recursos fazem com que apenas uma pequena proporção de uma população de orquídeas consiga dar origem a geração subsequente. O estabelecimento de orquídeas é ainda mais limitado pelo fato de que muitas populações, especialmente nos trópicos, são pequenas,

devido à natureza efêmera dos nichos que ocupam e à disponibilidade de “ilhas” de micorriza. Este fato, combinado com o baixo sucesso reprodutivo, resulta em pequenos tamanhos efetivos de população, que, junto com a deriva gênica, é a causa inicial potencial da evolução das orquídeas. A diversificação subsequente e especiação ocorrem através da adaptação darwiniana à comunidade local de polinizadores (ROBERTS & DIXON, 2008).

Essa especialização ecológica contribuiu não apenas para a grande diversidade de espécies de orquídeas, mas também resultou no grande nível de ameaça a que está sujeita esta família (SWARTS & DIXON, 2009), que é particularmente vulnerável a mudanças climáticas e atividades humanas (FAY & CHASE, 2009). Coletas excessivas e perda de habitat já colocaram muitas espécies em risco de extinção na natureza, e como resposta, todas as orquídeas foram listadas nos apêndices da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas (CITES) (ROBERTS & DIXON, 2008), da qual o Brasil é signatário (BRASIL, 1975). Orquídeas são plantas ornamentais com elevado valor comercial e por isso estão sujeitas à coleta ilegal na natureza (ROBERTS & DIXON, 2008), debilitando ainda mais populações naturalmente pequenas. A alta diversidade e ubiquidade de orquídeas, bem como de outras epífitas nas florestas tropicais, torna este grupo ideal para estudos sobre padrões de riqueza de espécies em escala regional (CARDELÚS *et al.*, 2006).

2. Área de estudo

A Serra dos Órgãos é o trecho mais alto da Serra do Mar, cadeia montanhosa litorânea no sudeste do Brasil, que recebeu este nome devido ao formato singular de suas montanhas, que forma um perfil que lembra os tubos de um órgão de igreja, quando visto do fundo da baía de Guanabara (IBDF & FBCN, 1980). Há um grande número de áreas protegidas na região da Serra dos Órgãos, que formam o Mosaico de Unidades de Conservação da Mata Atlântica Central Fluminense. O Mosaico inclui 28 Unidades de Conservação, sendo cinco federais, sete estaduais, onze municipais e cinco particulares. O Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) ocupa posição central no Mosaico e na região da Serra dos Órgãos. Criado em 1939, é a unidade de conservação mais antiga e estruturada da região (VIVEIROS DE CASTRO, 2008). Embora o nome Serra dos Órgãos possa ser usado para determinar todo o trecho central da Serra do Mar no estado do Rio de Janeiro, compreendendo a região que vai desde Engenheiro Paulo de Frontin e a Reserva Biológica do Tinguá até Nova Friburgo, ou mais além até São Fidélis (MALLET-RODRIGUES *et al.*, 2007, MILLER *et al.*, 2006), área que será referida daqui para frente como Serra dos Órgãos *sensu latu*, o perfil montanhoso característico da Serra dos Órgãos está inserido no PARNASO, nos municípios de Petrópolis, Teresópolis, Magé e Guapimirim (figuras 6 e 7). Os pontos culminantes da Serra dos Órgãos *sensu latu* são o Pico Maior de Friburgo (2.316 m), inserido no Parque Estadual dos Três Picos, a Pedra do Sino (2.263 m) e a Pedra do Açú (2.245 m), inseridos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos.



Localização no estado do Rio de Janeiro

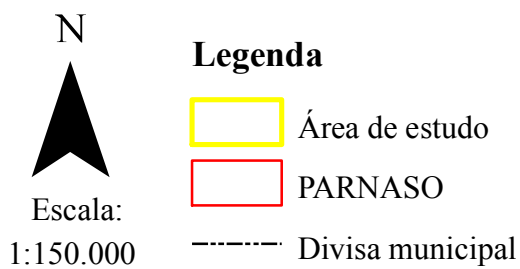
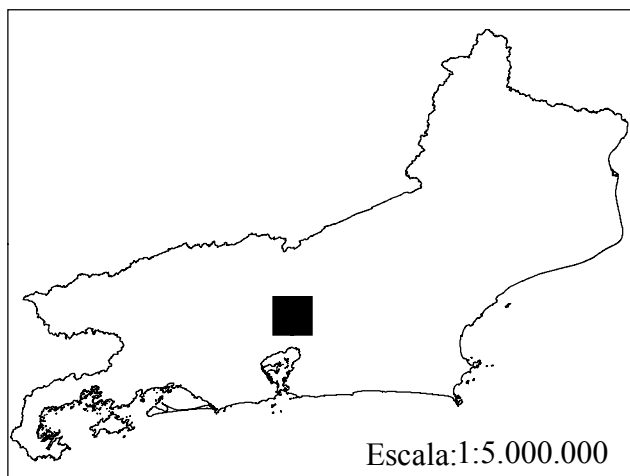


Figura 6: Mapa de localização da área de estudo. Projeção: UTM; Datum: SAD69 23S; fonte dos dados: cartas topográficas 1:50000 (IBGE) digitalizadas pelo Laboratório de Geoprocessamento do PARNASO, sobre imagem SPOT.



Figura 7: perfil montanhoso que deu nome à Serra dos Órgãos. Foto: E.B.Viveiros de Castro.

A região da Serra dos Órgãos está inserida no *hotspot* de biodiversidade da Mata Atlântica, área com elevada riqueza de espécies e alto grau de ameaça (MITTERMEIER *et al.*, 2005). Esta região foi identificada ainda como Área Importante para a Conservação das Aves (*Important Birding Area*) em escala global (BENCKE *et al.*, 2006) e como Área Biológica Chave (*Key Biological Area*) para aves, mamíferos e anfíbios (EKEN *et al.*, 2004). Nacionalmente, o Ministério do Meio Ambiente identificou a Serra dos Órgãos como área de extrema importância biológica para todos os grupos temáticos analisados: vegetação e flora, invertebrados, peixes, répteis e anfíbios, aves, mamíferos e fatores abióticos (MMA, 2002).

O Parque Nacional da Serra dos Órgãos teve sua área recentemente ampliada de 10.653 para 20.024 hectares (BRASIL, 2008) e protege remanescentes florestais de encosta. A altitude na área do Parque varia de 80 até 2.263 metros, sendo que as cotas mais elevadas predominam em sua parte central. Quase não há superfícies planas, restritas aos topos de morros, e 42% da área do parque é composta de encostas com mais de 30 graus de declividade. O PARNASO apresenta mais de dez picos acima dos 2.000 metros de altitude e 4,47% da área da UC está acima desta cota.

O clima no PARNASO pode ser classificado, segundo Thorntwaite, como superúmido, com pouco ou nenhum déficit hídrico, e mesotérmico, com calor bem distribuído o ano todo (FIDERJ, 1978). A pluviosidade apresenta uma distribuição sazonal, com concentração de chuvas no verão (dezembro a março) e período de seca no

inverno (junho a agosto). As chuvas orográficas dão a essa região serrana a pluviosidade mais elevada do Estado, variando anualmente de 1500 a 3000 mm (DAVIS & NAGHETTINI, 2000). Existe uma variação climática entre as diferentes vertentes da serra, sendo a vertente voltada para o oceano mais úmida que aquelas voltadas para o norte e oeste (CRONEMBERGER & VIVEIROS DE CASTRO, 2007).

A grande variação altitudinal, de feições geológicas e microclimas propiciam uma elevada variedade de habitats e microhabitats que favorece a ocorrência de grande diversidade biológica. A vegetação da Serra dos Órgãos abrange quatro fitofisionomias da Floresta Tropical Pluvial Atlântica: floresta pluvial baixo-montana, floresta pluvial montana, floresta pluvial alto-montana e campos de altitude (RIZZINI, 1954). A região da Serra dos Órgãos apresenta grande diversidade vegetal, embora ainda não se conheça a totalidade de plantas com ocorrência na área. O botânico Carlos Rizzini, no clássico estudo *Flora Organensis* (1954), identificou 2.029 espécies de plantas, entre dicotiledôneas, monocotiledôneas, pteridófitas e briófitas. A lista preliminar de espécies da flora do Plano de Manejo do PARNASO inclui 2.268 espécies (VIVEIROS DE CASTRO, 2008). A diversidade animal também é alta e o PARNASO concentra 20% das espécies de vertebrados que ocorrem no Brasil, em uma área que corresponde a aproximadamente 0,0024% do território nacional (CRONEMBERGER & VIVEIROS DE CASTRO, 2007).

O PARNASO é hoje a unidade de conservação federal com o maior número de pesquisas, que geram muitos dados sobre a biodiversidade local (CRONEMBERGER, 2007). Um dos principais produtos de pesquisas biológicas são os espécimes coletados, depositados em coleções de história natural. No cenário nacional, quando as unidades de conservação analisam os resultados das pesquisas realizadas em sua área, em geral utilizam as informações sobre estes espécimes apenas para gerar listas de espécies que

ocorrem na unidade. Porém estes dados podem gerar muitos outros tipos de informação úteis para o manejo da unidade, especialmente quando a informação biológica é conjugada com informação geográfica. A espacialização das informações biológicas é uma ferramenta fundamental para a gestão do conhecimento e gestão da biodiversidade, pois permite a modelagem da ocorrência de espécies, a visualização espacial dos registros de coleta e das áreas de distribuição potencial e o mapeamento das áreas excessivamente inventariadas ou que carecem de inventários, por exemplo (CRONEMBERGER, 2007).

Ainda assim, há grandes dificuldades na obtenção e utilização destes dados. Em primeiro lugar, os espécimes e as informações encontram-se dispersos em dezenas de instituições científicas diferentes. Apesar da regulamentação da pesquisa em unidades de conservação prever que os pesquisadores devem entregar à unidade cópia dos resultados das pesquisas, a taxa de retorno destas informações é baixa (CRONEMBERGER, 2007). Em segundo lugar, a maioria das coleções não se encontra digitalizada, dificultando a consulta. As coleções científicas em geral são organizadas a partir de uma lógica taxonômica, o que torna mais difícil buscar dados com uma lógica geográfica. Mesmo coleções digitalizadas podem não estar preparadas para consultas por localidade – a opção de consulta por localidade na base de dados JABOT, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, por exemplo, foi adicionada após sugestão ao gerenciador da base. Em terceiro lugar, dados de coleção são inerentemente enviesados, como foi discutido em maior detalhe no item 1.2. A organização dos dados gerados pelas pesquisas realizadas em unidades de conservação representa um grande desafio aos gestores e um pré-requisito para a utilização destes dados em análises ecológicas.

As informações sobre o padrão altitudinal da riqueza de espécies de vários grupos taxonômicos no PARNASO são escassas e dispersas, porém, seguindo a

tendência mundial de aumento de interesse por gradientes altitudinais (LOMOLINO, 2001), as pesquisas realizadas no PARNASO sobre este tema também vêm aumentando nos últimos anos. Em uma revisão sobre a ocorrência de aves na Serra dos Órgãos *sensu lato*, MALLET-RODRIGUES *et al.* (2007) classificaram as espécies como de áreas baixas (menos de 800 m), altas (mais de 800 m) ou ambas, e registram que a maior parte das aves ocorre tanto acima quanto abaixo de 800 metros. Analisando apenas as seis espécies de aves do gênero *Drymophila*, RAJÃO & CERQUEIRA (2006) encontraram um pico de riqueza em altitudes intermediárias, entre 900-1100 metros, e uma substituição gradual da composição de espécies ao longo do gradiente. NASCIMENTO (2007) encontrou que a riqueza de morcegos apresenta uma tendência a ser menor em altitudes elevadas que em altitudes baixas e que a relação entre riqueza e altitude varia entre guildas: a riqueza de morcegos frugívoros diminuiu com a altitude, porém a riqueza de insetívoros não mostrou relação com a altitude. FLINTE (2009) analisou a distribuição altitudinal da riqueza de espécies de besouros da família Chrisomelidae e encontrou que a riqueza geral da família é maior na altitude mais baixa amostrada (350 m), com um platô de riqueza intermediária em altas altitudes e a menor riqueza na altitude mais alta amostrada (2100 m). Porém o padrão geral da família foi muito influenciado pelo padrão da sub-família mais rica e as diversas sub-famílias apresentaram padrões variados de relação riqueza versus altitude. Além destes estudos, qualquer dado sobre ocorrência de espécies com informação de localidade e altitude, produzido por um número ainda maior de trabalhos, pode potencialmente ser aproveitado para análises de riqueza no gradiente altitudinal. Há ainda, no PARNASO, estudos que apontam a existência de diferenças na distribuição altitudinal de nutrientes e poluentes, de origens variadas, depositados pela atmosfera ou pela chuva, que podem

influenciar a produtividade e, conseqüentemente, a riqueza de espécies, de maneira variada ao longo do gradiente (MELLO, 2009; R. MEIRE, com.pess).

Os estudos mencionados acima variam em relação à extensão do gradiente estudado, intensidade de amostragem e distribuição dos pontos amostrais ao longo do gradiente, extensão das classes altitudinais analisadas, entre outros aspectos, tornando difícil a comparação entre eles. A única afirmação geral que se pode fazer com relação aos resultados destes trabalhos é que a riqueza de espécies varia ao longo do gradiente altitudinal em diversos táxons, sendo que aparentemente há vários tipos de relação entre riqueza e altitude. Nenhum estudo até agora se propôs a analisar especificamente a relação entre riqueza de espécies e altitude com base nas teorias de diversidade conhecidas.

A escolha da família Orchidaceae como modelo para analisar a relação entre riqueza de espécies e altitude na Serra dos Órgãos se deveu ao fato de ser esta a família botânica mais rica em espécies na região (RIZZINI, 1945; CRONEMBERGER, 2007) e uma das famílias que apresentam maior número de espécimes coletados na região na base de dados JABOT, da coleção do herbário RB do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ, 2008). O herbário RB é o herbário de referência para o Parque Nacional da Serra dos Órgãos e onde está depositado o maior número de amostras provenientes do parque, além de ser o único grande herbário do Estado do Rio de Janeiro com acervo parcialmente digitalizado, facilitando as buscas. Desta forma a família Orchidaceae representa o maior volume de dados disponíveis e representa grande parte da diversidade vegetal conhecida para a região.

3. Objetivos

3.1. Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é analisar a variação espacial da riqueza de orquídeas ao longo de um gradiente altitudinal na Serra dos Órgãos.

3.2. Objetivos específicos:

3.2.1. Buscar e organizar dados referentes à ocorrência de orquídeas na Serra dos Órgãos;

3.2.2. Verificar a existência de padrões e vieses na distribuição dos pontos de coleta;

3.2.3. Testar as seguintes hipóteses referentes à variação da riqueza de espécies ao longo do gradiente altitudinal:

- i) A riqueza de espécies decresce com o aumento da altitude, conforme previsto pelo efeito de Rapoport;
- ii) A riqueza de espécies é maior em altitudes intermediárias, conforme previsto pelo efeito de domínio médio.

4. Materiais e métodos

Os dados de ocorrência de orquídeas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos foram obtidos a partir de registros de coleções botânicas. Foram utilizados dados provenientes da coleção de referência do PARNASO – herbário Carlos Toledo Rizzini, do herbário RB (Jardim Botânico do Rio de Janeiro) disponíveis através da base de dados JABOT, do herbário R (Museu Nacional/UFRJ)¹ e da base de dados SpeciesLink.

A nomenclatura das espécies foi atualizada utilizando as bases de dados digitais The International Plant Names Index (2010), Tropicos: Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden (2010) e World Checklist of Orchidaceae (GOVAERTS *et al.*, 2010) e bibliografia da área (PRIDGEON & CHASE, 2001; PRIDGEON *et al.*, 2001; BATISTA & BIANCHETTI, 2002; BORBA, 2003; KOEHLER & AMARAL, 2004; BARROS, 2005; BATISTA *et al.*, 2006; LUER, 2008; VAN DER BERG, 2008; CHASE *et al.* 2009). A família Orchidaceae tem uma nomenclatura bastante dinâmica (BRIEGER, 1975), com frequentes propostas de recategorização das espécies, baseadas em morfologia, filogenia molecular e outros caracteres, sendo comum uma mesma espécie apresentar diversos sinônimos e a adoção dos diversos sinônimos variar entre especialistas. Mesmo com o advento da filogenia molecular, ainda há aspectos da taxonomia de certos grupos de orquídeas sendo calorosamente debatidos (FAY & CHASE, 2009) e ainda não parece haver uma estabilidade na classificação taxonômica da família (STEHMANN *et al.*, 2009). Por exemplo, o gênero *Pleurothallis* foi dividido em vários gêneros (antes sub-gêneros) depois que um estudo concluiu que o taxon era polifilético (PRIDGEON & CHASE, 2001; PRIDGEON *et al.*, 2001), porém diversos autores continuam se referindo às espécies como pertencentes ao gênero “*Pleurothallis*

¹ Obtidos através do curador da coleção, Dr. Ruy Valka, uma vez que o herbário R encontrava-se fechado para reforma durante o período de realização deste estudo.

sensu latu” (MENINI NETO *et al.*, 2007). Desta forma, a revisão da nomenclatura foi feita com o objetivo de evitar que sinônimos fossem contados como espécies diferentes. A nomenclatura adotada seguiu a proposta na lista de espécies de orquídeas da floresta atlântica (BARROS *et al.*, 2009).

As ocorrências de orquídeas foram analisadas quanto à descrição da localidade de coleta, para preparar a base de dados para o georreferenciamento retrospectivo (PROCTOR *et al.*, 2004), resultando na criação de uma tabela de localidades de coleta corrigidas (apêndice 3). Em seguida as localidades corrigidas foram georreferenciadas usando os métodos *shapefile* e *point-radius* (MURPHEY *et al.*, 2004, WIECZOREK *et al.*, 2004). Para cada ponto geográfico atribuído a uma localidade, foram atribuídos um polígono referente à extensão da localidade; um valor de extensão da localidade (relacionado à precisão da descrição), geralmente a maior distância entre o centróide do polígono e suas extremidades, e um valor de erro associado à localidade (relacionado à acurácia da descrição do local). A cada localidade foi atribuído um valor de altitude, em geral referente ao centróide do polígono da extensão da localidade, extraído do modelo digital de terreno.

Os dados de altitude foram obtidos a partir das curvas de nível da base IBGE digitalizadas, em escala 1:50000. A partir das isolinhas foi criado um modelo digital de terreno utilizando as ferramentas da extensão *3D Analyst* do programa ArcGIS 9.3.1 (ESRI, 2009).

A área de estudo foi definida como o Parque Nacional da Serra dos Órgãos e entorno imediato. Foi definido um polígono arbitrário que abrange o parque e seu entorno, de forma a incluir registros de orquídeas nas proximidades. A área de estudo tem uma superfície de 52.975,88 hectares (sendo 20.024 ha pertencentes ao PARNASO) e uma área corrigida pela inclinação de 59.446,01 hectares. A área de estudo foi

dividida em 23 faixas altitudinais de 100 em 100 m, de 0 a 2300 m de altitude, utilizando as isolinhas de 100 m de altitude (tabela 1 e figura 8). Apesar do limite mínimo de altitude na área de estudo ser 20 m e o limite máximo ser 2263 m, para fim de modelagem, foram utilizadas 23 bandas altitudinais idênticas, de 100 m de amplitude cada, de acordo com a tabela 1. A área de cada faixa altitudinal na área de estudo foi calculada, corrigida pela inclinação, utilizando um modelo digital de terreno e a extensão *Surface Area and Ratio* para ArcGIS 9.3.1(JENNESS 2010).

Tabela 1: Faixas e intervalos de altitudes

Faixa	Altitude	Faixa	Altitude	Faixa	Altitude
1	De 1 a 100 m	9	De 801 a 900 m	17	De 1601 a 1700 m
2	De 101 a 200 m	10	De 901 a 1000 m	18	De 1701 a 1800 m
3	De 201 a 300 m	11	De 1001 a 1100 m	19	De 1801 a 1900 m
4	De 301 a 400 m	12	De 1101 a 1200 m	20	De 1901 a 2000 m
5	De 401 a 500 m	13	De 1201 a 1300 m	21	De 2001 a 2100 m
6	De 501 a 600 m	14	De 1301 a 1400 m	22	De 2101 a 2200 m
7	De 601 a 700 m	15	De 1401 a 1500 m	23	De 2201 a 2300 m
8	De 701 a 800 m	16	De 1501 a 1600 m		

Para avaliar a completude dos dados, foram construídas curvas de acumulação de espécies baseadas em amostras (GOTELLI & COLWELL, 2001). Para fins desta análise, considerou-se como amostras as localidades de coleta corrigidas, e o conjunto de dados foi dividido em quatro sub-conjuntos representando quatro classes altitudinais: de 1 a 600 m; de 601 a 1200 m; de 1201 a 1800 m; e de 1800 a 2300 m (a última classe representa 500 m de altitude ao invés de 600 m, como as demais). A divisão em quatro classes de altitude foi necessária porque o número de localidades em algumas faixas altitudinais de 100 metros é muito pequeno, inviabilizando a construção de curvas de acumulação para cada faixa. Desta forma, com base na curva de riqueza, foram estabelecidas quatro classes de tamanho similar (600 e 500 m). O objetivo desta análise foi avaliar se a riqueza de espécies alcança uma assíntota nas classes altitudinais e se uma classe altitudinal foi mais bem amostrada que outras, ou seja, se há um viés de

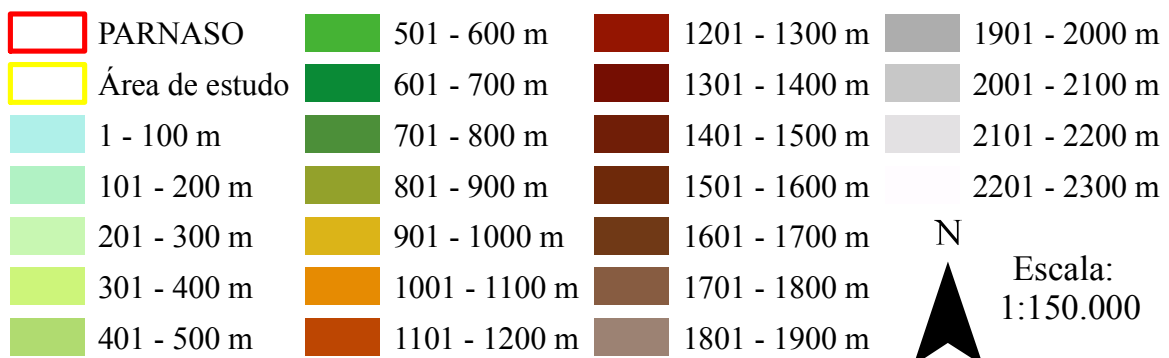
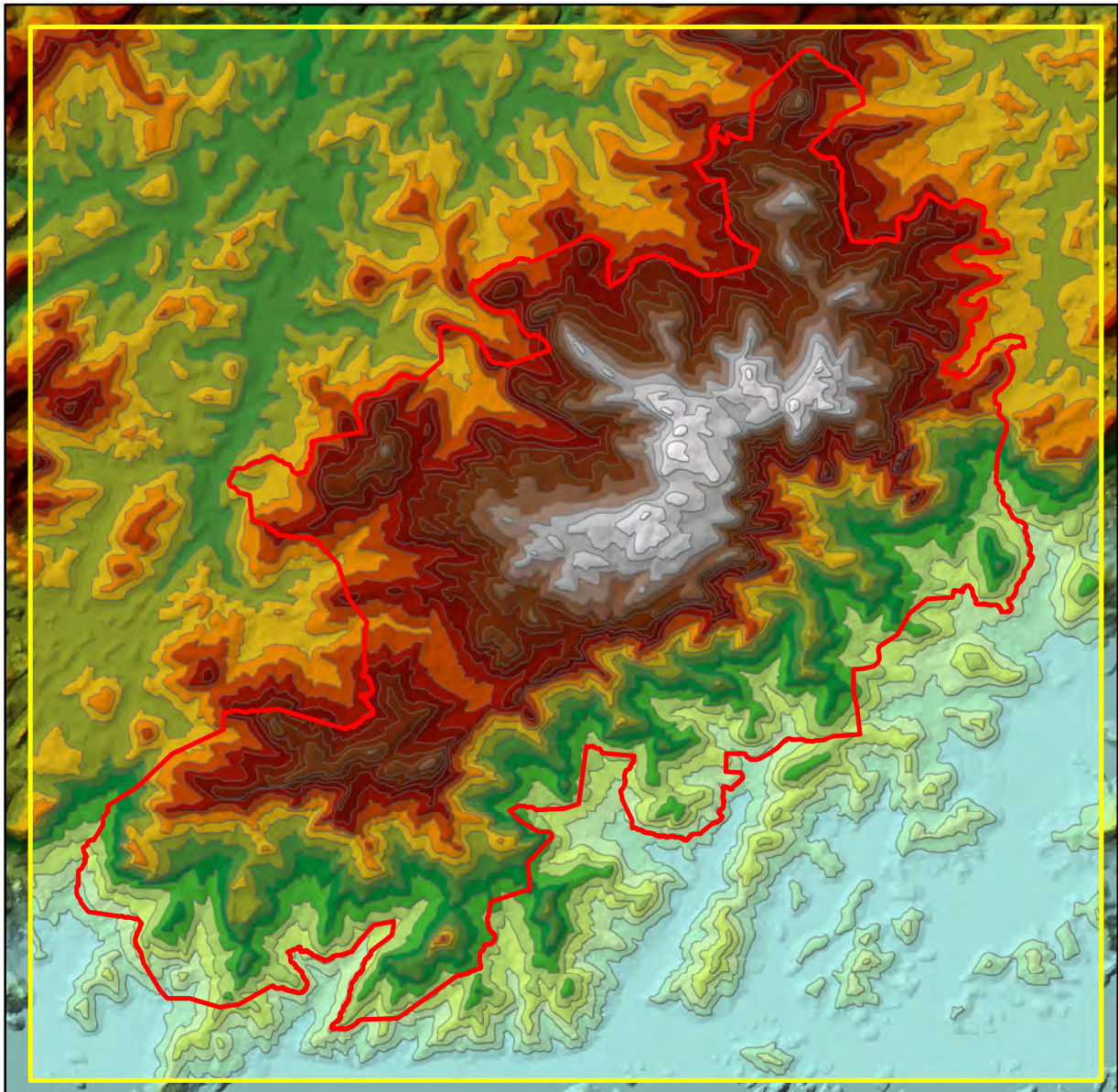


Figura 8: Área de estudo dividida em 23 faixas altitudinais de 100 m cada. Projeção: UTM; Datum: SAD69 23S; fonte dos dados: cartas topográficas 1:50000 (IBGE) digitalizadas pelo Laboratório de Geoprocessamento do PARNASO.

amostragem quanto à altitude. As curvas de acumulação de espécies foram feitas utilizando o programa EstimateS versão 8.2.0 (COLWELL, 2009).

Para analisar a existência de viés de amostragem, o número de localidades de coleta em cada faixa altitudinal de 100 metros foi comparado com o número esperado de localidades em cada faixa, dada sua área, através de um teste de Kolmogorov-Smirnov, seguindo o adotado por KADMON *et al.* (2004) e LOISELLE *et al.* (2008). O número esperado foi calculado considerando que a probabilidade de um ponto de coleta localizado ao acaso dentro da área de estudo cair em uma determinada faixa altitudinal é proporcional à fração da área total ocupada por esta faixa.

Para a análise do padrão de riqueza de espécies no gradiente altitudinal, foram considerados todos os registros com identificação taxonômica até o nível de espécie que tinham informação de altitude. A altitude considerada foi a altitude do ponto georreferenciado com base na descrição de localidade, levando em consideração a extensão e o erro da descrição. O critério utilizado para inclusão de um registro na análise foi o grau de certeza com relação à altitude do registro. Registros pouco precisos quanto à extensão geográfica da localidade, porém acurados quanto à altitude (p.ex., Serra dos Órgãos, 1200 m de altitude) foram incluídos na análise, enquanto registros mais precisos quanto à extensão geográfica, porém menos acurados quanto à altitude (p.ex., trilha do Rancho Frio – altitude varia de 1160 a 1700 m) foram descartados. Registros sem informação de altitude na descrição de localidade foram considerados apenas quando muito precisos (p.ex., quando o ponto foi marcado com GPS) ou quando a extensão da localidade era suficientemente pequena para abranger uma variação altitudinal pequena (p.ex., morro das antenas de televisão ou Colina do Mirante, Teresópolis – altitude varia de 900 a 1040 m). Registros com altitude inconsistente com

a descrição do local foram corrigidos e considerados na análise quando possível (p.ex., Abrigo 4, 1850 m – o abrigo 4 fica a 2140 m) ou descartados.

Em estudos da relação riqueza versus altitude, a riqueza de espécies pode ser estimada de diversas maneiras. ROWE & LIDGARD (2009) compararam os principais métodos utilizados, chamados por eles de método da localidade (*site method*), método da faixa (*bin method*) e método da amplitude (*range method*) (figura 9) e concluíram que os três métodos são apropriados e refletem um padrão biologicamente real, embora haja algumas diferenças nos padrões resultantes de cada método, especialmente no que diz respeito à magnitude e à curvatura da relação. De acordo com os autores, a escolha do método a ser empregado em um estudo depende das análises que se pretende fazer.

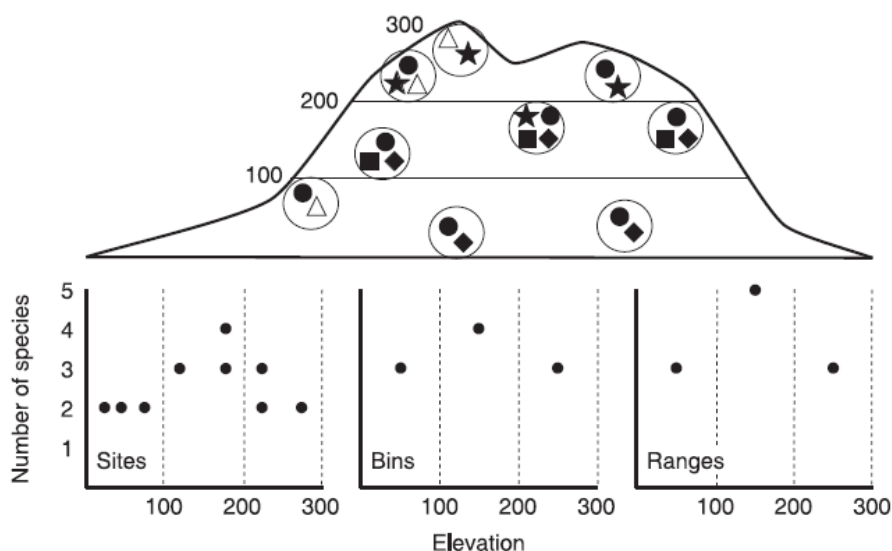


Figura 9: Ilustração dos métodos comumente utilizados para analisar padrões de riqueza de espécies: localidades (*sites*), faixas (*bins*) e amplitudes (*ranges*). Topo: Em uma montanha hipotética, o gradiente da base, a 0 m de altitude, ao cume, a 300 m de altitude, foi dividido em três intervalos de 100 m cada. Cada intervalo contém 3 áreas de amostragem (círculos) e cada símbolo diferente representa uma espécie. Abaixo: Gráficos de número de espécies x elevação para cada método. A riqueza de espécies por localidade é plotada na altitude de cada localidade em particular, mostrando variação no mesmo intervalo de altitude e (algumas vezes) riquezas diferentes em localidades na mesma elevação. A riqueza de espécies por faixa é calculada entre localidades em cada intervalo de 100 m. A riqueza de espécies usando o método de amplitudes infere a presença de uma espécie em todos os intervalos entre sua maior e menor elevações observadas. Neste exemplo, o triângulo está presente no primeiro e no último intervalo e sua presença é inferida no intervalo intermediário para fim de cálculo da riqueza de espécies. O tamanho do grão engrossa do método de localidade para faixa para amplitude. Adaptado de ROWE & LIDGARD (2009).

Considerando a natureza dos dados, optou-se por utilizar o método de amplitudes (ROWE & LIDGARD, 2009), interpolando a ocorrência das espécies conforme COLWELL (2008). Considerou-se que uma espécie ocorre em todas as faixas altitudinais intermediárias entre sua ocorrência mais elevada e menos elevada. A riqueza de espécies em cada faixa altitudinal foi dada pelo número de espécies com ocorrência em cada faixa, independentemente de sua localização geográfica. A interpolação visou compensar falhas de amostragem, uma vez que os dados não foram coletados em áreas de estudo especialmente delimitadas para este objetivo, mas sim aleatoriamente. A continuidade da distribuição é uma premissa frequentemente utilizada em biogeografia e embora possa ser uma simplificação inapropriada para grandes extensões espaciais, em um dado gradiente altitudinal não é um problema, pois a aparente distribuição disjunta das espécies é mais provavelmente devida a sub-amostragem do que a uma distribuição disjunta real (ROWE & LIDGARD, 2009).

As espécies com apenas um registro apresentam uma amplitude altitudinal igual a zero metros, e desta forma não seriam consideradas nas análises de riqueza. Para contornar este problema, foi adotada solução baseada em CARDELÚS *et al.* (2006). Assumiu-se que estas espécies têm como amplitude altitudinal a faixa de 100 m de altitude em que se encontra sua ocorrência, de forma que amplitude altitudinal mínima para efeito das análises é 100 m.

Para testar se o efeito de Rapoport explica o padrão de riqueza versus altitude, que prevê que a amplitude da distribuição altitudinal média das espécies aumenta com o aumento da altitude, foi realizada uma regressão simples entre o ponto médio de distribuição altitudinal e o tamanho das amplitudes de distribuição das espécies. As altitudes médias foram relacionadas com as amplitudes das altitudes de ocorrência por espécie, seguindo o método do ponto médio (ROHDE *et al.*, 1993).

O programa *Mid Domain Null* (MCCAIN, 2004) foi utilizado para criar modelos nulos do efeito de domínio médio, ou *mid-domain effect*. Este programa cria curvas de riqueza de espécies baseadas em amplitudes ou pontos médios empíricos em um domínio limitado, com base nos modelos analítico-estocásticos de COLWELL & HURTT (1994). De acordo com MCCAIN (2004), o modelo analítico-estocástico original (RangeModel; COLWELL, 1999) faz uma amostragem com substituição a partir de dados empíricos de pontos médios ou amplitudes e então localiza ao acaso a outra variável de acordo com uma distribuição uniforme modificada para valores possíveis entre dois limites para produzir curvas de riqueza de espécies. O *Mid-Domain Null* simula curvas de riqueza de espécies da mesma maneira, porém permite amostragem com ou sem substituição a partir de amplitudes ou pontos médios empíricos. A simulação sem substituição é uma técnica de randomização, enquanto a simulação com substituição é um método *bootstrap*. A diferença prática entre estas duas formas de amostragem diz respeito à amplitude dos intervalos de predição; os intervalos de 95% de confiança baseados na amostragem com substituição são mais amplos do que aqueles amostrados sem substituição. De acordo com MCCAIN (2004), a diferença entre fazer *bootstrap* e randomização é que o *bootstrap* deve ser aplicado a uma amostra de dados e a randomização deve ser aplicada ao padrão populacional (população entendida aqui como a comunidade de espécies numa área). MCCAIN (2004) considera que curvas de riqueza de espécies representam inerentemente um padrão de “população”, pois as espécies e suas amplitudes são conhecidas. O *bootstrap* assume que os dados são uma amostra da “população” verdadeira; de forma que as espécies observadas e suas amplitudes apenas representam uma amostra e a comunidade verdadeira poderia consistir de um conjunto diferente de espécies com amplitudes diferentes. Este geralmente não é o caso de curvas de diversidade de espécies,

especialmente nos casos em que a amostragem é completa, ou quase. Considerando que os dados obtidos de herbário não refletem toda a comunidade de espécies em uma determinada área e não representam uma amostragem completa, optou-se por realizar simulações com substituição. Foram realizadas 50.000 simulações para gerar cada modelo nulo.

Para testar a previsão de que espécies com distribuição ampla respondem melhor ao efeito de domínio médio do que espécies de distribuição restrita, foram feitos dois conjuntos de análises: 1) para o conjunto de todos os dados; e 2) apenas para as espécies com distribuição altitudinal maior que 100 metros.

Dados ambientais (temperatura e precipitação médias) obtidos na base de dados *WorldClim* (HIJMANS *et al.*, 2005) foram comparados aos padrões de riqueza de espécies. Foram usados os dados da base com resolução de 30 arcos-segundo, conhecida também como resolução de 1 km, de dados climáticos do período 1950-2000 (HIJMANS *et al.*, 2005). A base de dados *WorldClim* disponibiliza grids com pixels de 30 arcos-segundo; cada pixel contendo um valor da variável em análise. Para gerar um valor por faixa altitudinal na área de estudo, foi calculado o valor médio em cada faixa utilizando o software ArcGis 9.3.1 (ESRI, 2010), da seguinte maneira: O raster fornecido pelo worldclim foi convertido para pontos, trazendo a informação contida em cada pixel para um ponto localizado em seu centróide. Em seguida foi feita uma junção espacial entre a camada de pontos recém-criada e a camada de polígonos das faixas altitudinais, sendo o resultado uma nova camada de polígonos das faixas altitudinais, com a média dos valores de todos os pontos contidos em cada polígono. Alguns polígonos muito pequenos não continham nenhum ponto, o que resultou em polígonos com valor zero, que foram excluídos da operação subsequente. Em seguida, os dados foram sumarizados por altitude, calculando-se a média de todos os polígonos na mesma

faixa altitudinal. Desta forma se obteve um único valor das variáveis bioclimáticas para cada faixa altitudinal.

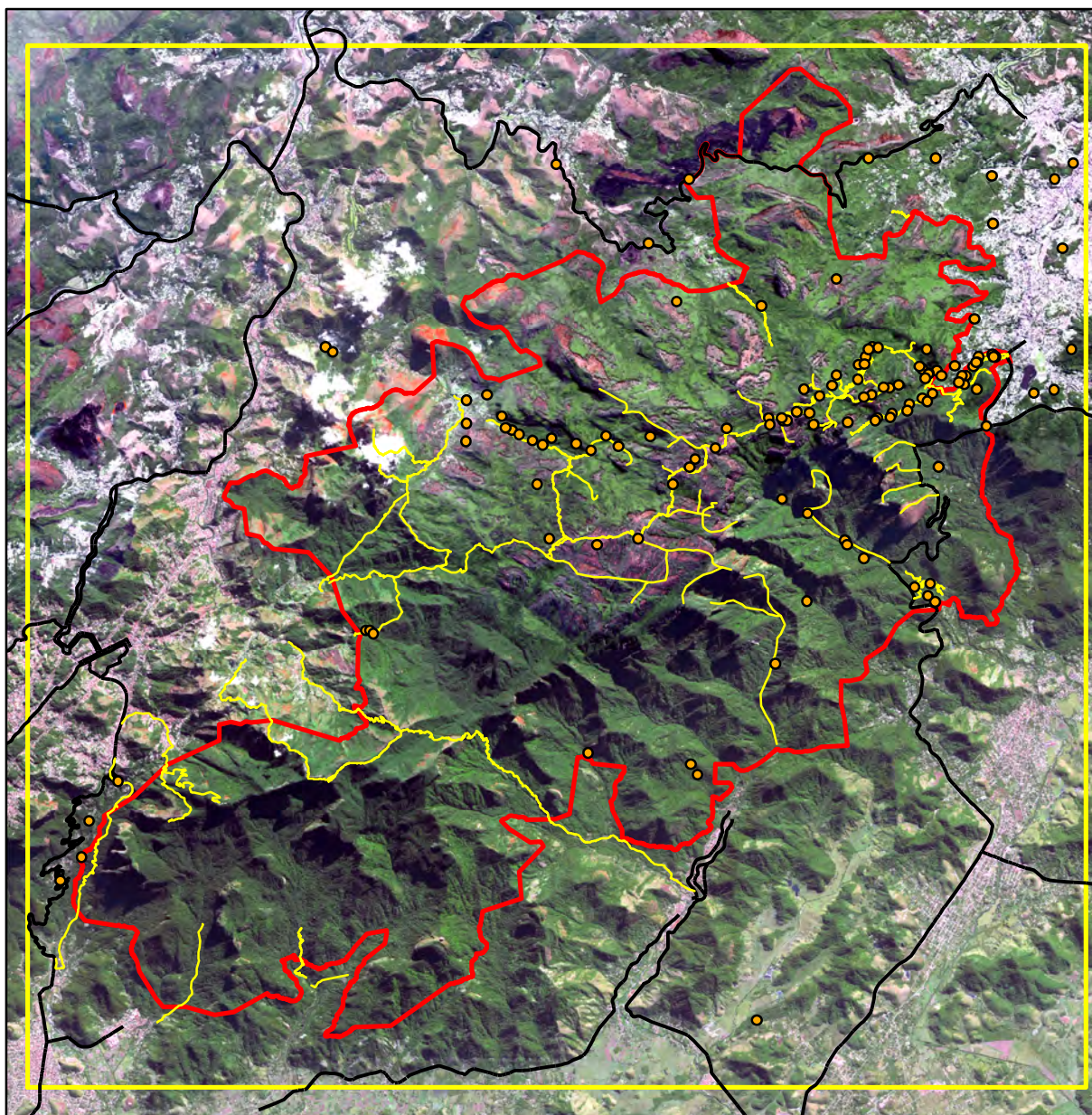
A riqueza de espécies foi comparada com cada variável (modelo nulo MDE, área de cada faixa altitudinal, temperatura média e precipitação média) através de regressões simples. Em seguida, todas as variáveis foram consideradas juntas em uma regressão múltipla. Dada a magnitude da relação entre a riqueza de espécies e o número de localidades por faixa altitudinal ($R^2=0,903$, $F_{1-21}= 93,003$, $p= 0,000$ para o conjunto de 135 espécies e $R^2=0,792$, $F_{1-21}= 35,418$, $p= 0,000$, para o conjunto de 47 espécies), para retirar a tendência do esforço amostral sobre a riqueza, utilizou-se os resíduos desta regressão como variável dependente, no lugar da riqueza de espécies, em nova regressão com as demais variáveis explicativas. Para avaliar o efeito da relação espécie x área sobre o gradiente altitudinal de riqueza, considerando que a relação entre riqueza e área não é linear, a área foi log-transformada, conforme KLUGE *et al.* (2006).

Dados biogeográficos, como amplitudes de distribuição, são espacialmente autocorrelacionados, o que reduz os valores de p por sobreestimar os graus de liberdade; por isso, alguns autores preferem não apresentar os níveis de significância (JETZ & RHABEK, 2001). Neste trabalho, optou-se por apresentar os níveis de significância para facilitar a interpretação dos dados. As análises estatísticas foram feitas utilizando o programa Statistica 9.0 (STATSOFT, 2009).

5. Resultados

Foram obtidos 644 registros de espécimes de orquídeas coletados na área de estudo (apêndice 1). Destes, 28% (178 registros) não têm identificação ao nível de espécie, sendo 153 com identificação até gênero e 25 apenas com a família. Estes registros foram excluídos das análises. Os demais 468 registros pertencem a 216 espécies. Três espécies chamam atenção neste conjunto: *Dendrobium nobile* Lindl., espécie de origem asiática (SILVA, 2006); *Pleurothallis leucopyramis* Rchb. f., originária da América Central (F. BARROS, 2010, com. pess.) e *Epidendrum widgrenii* Lindl, espécie típica de cerrado (V. RODRIGUES, 2010, com. pess.). Estes registros podem representar espécimes cultivados ou equívocos na identificação e por isso não foram considerados nas análises. Desta forma, foram registradas 213 espécies nativas da Mata Atlântica, pertencentes a 81 gêneros (apêndice 2). Os gêneros com maior número de espécies são *Epidendrum*, com 18 espécies, *Acianthera* e *Habenaria*, com 10 espécies cada, e *Octomeria* e *Specklinia* com oito espécies cada.

Os 644 registros foram coletados em 454 localidades, que após análise e compilação, foram reduzidas a 216 localidades corrigidas (apêndice 3). Mais da metade das localidades (55%) têm apenas um registro, e apenas nove localidades têm mais de 10 registros cada, sendo que as localidades com descrição mais genérica são as que apresentam maior número de registros: “Serra dos Órgãos, Teresópolis” tem 84 registros e “Serra dos Órgãos” tem 58. Tais localidades apresentam precisão muito baixa, não tendo utilidade neste estudo, embora possam ser úteis em estudos em escala maior. Apenas 35 registros (5% do total de amostras), coletados em 21 localidades (10% do total de localidades), coletados entre 2007 e 2009, trazem coordenadas geográficas obtidas através do uso de GPS em campo. A figura 10 mostra o mapa das



N
Escala: 1:150.000

- localidades de coleta
- Trilhas
- Principais rodovias
- ▭ PARNASO
- ▭ Área de estudo

Figura 10: Mapa mostrando as localidades de coleta, em relação às trilhas e às principais rodovias na área de estudo. Projeção: UTM; Datum: SAD69 23S; fonte dos dados: cartas topográficas 1:50000 (IBGE) digitalizadas pelo Laboratório de Geoprocessamento do PARNASO, sobre imagem SPOT.

localidades de coleta, bem como as principais rodovias da região e as trilhas conhecidas do PARNASO.

As curvas de acumulação de espécies indicam que em nenhuma das quatro classes altitudinais analisadas a riqueza de espécies alcança uma assíntota (figura 11). O número de localidades e de espécies é maior na classe entre 601 e 1200 m de altitude, particularmente na faixa altitudinal entre 1001 e 1100 m, que concentra, sozinha, 17 localidades e 48 espécies (apêndice 4). As classes altitudinais intermediárias (601-1200 m e 1201-1800 m) apresentam um número de amostras (localidades de coleta) maior que as classes extremas.

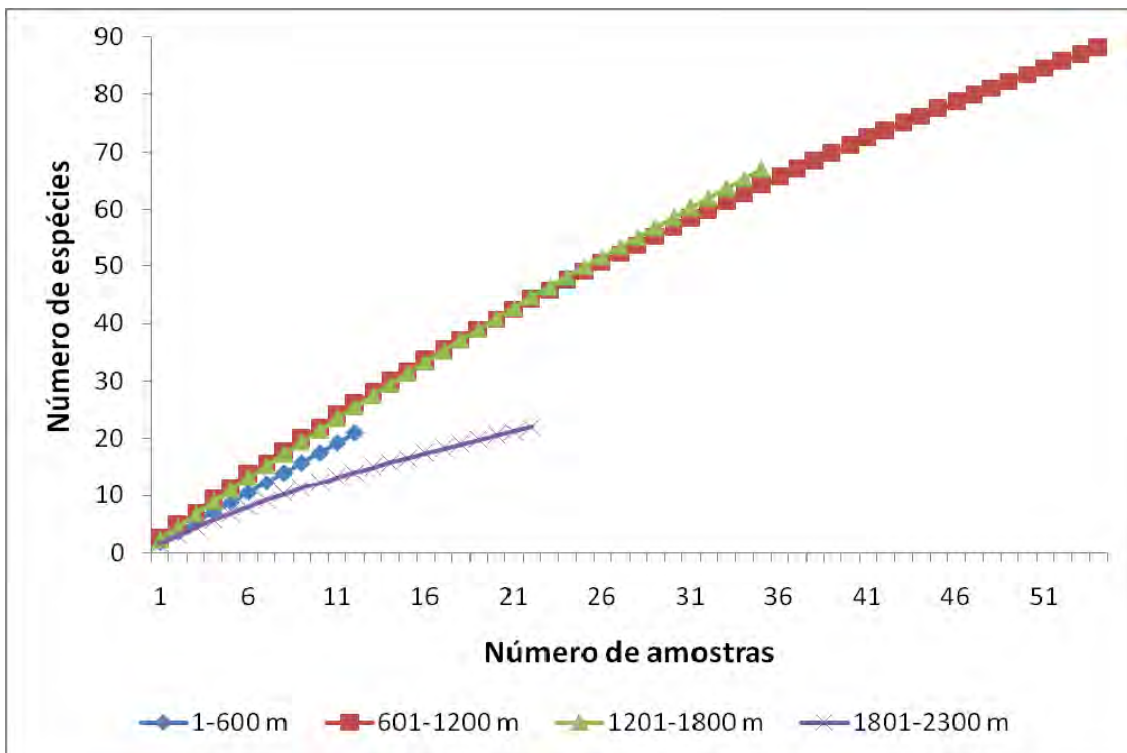


Figura 11: Curvas de acumulação de espécies de orquídeas na Serra dos Órgãos, RJ.

A figura 12 mostra o número observado de localidades por faixa altitudinal e o número esperado ao acaso, dada a área de cada faixa altitudinal. Não foram encontradas diferenças significativas entre estes dois conjuntos de dados usando o teste de Kolomogorov-Smirnov ($D= 0,1739$; $p= 0,842$). A figura 13 mostra a distribuição dos valores para os dois conjuntos de dados.

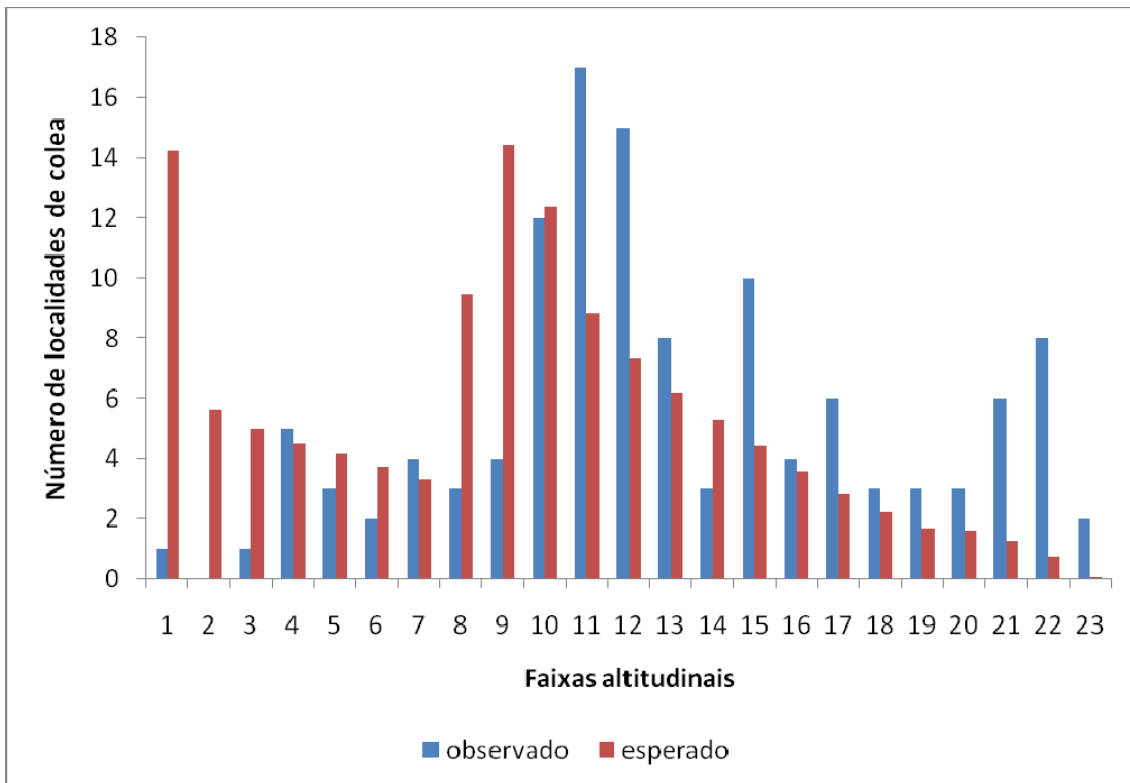


Figura 12: Número de localidades de coleta de orquídeas observadas por faixa altitudinal e esperado com base na área de cada faixa na Serra dos Órgãos, RJ.

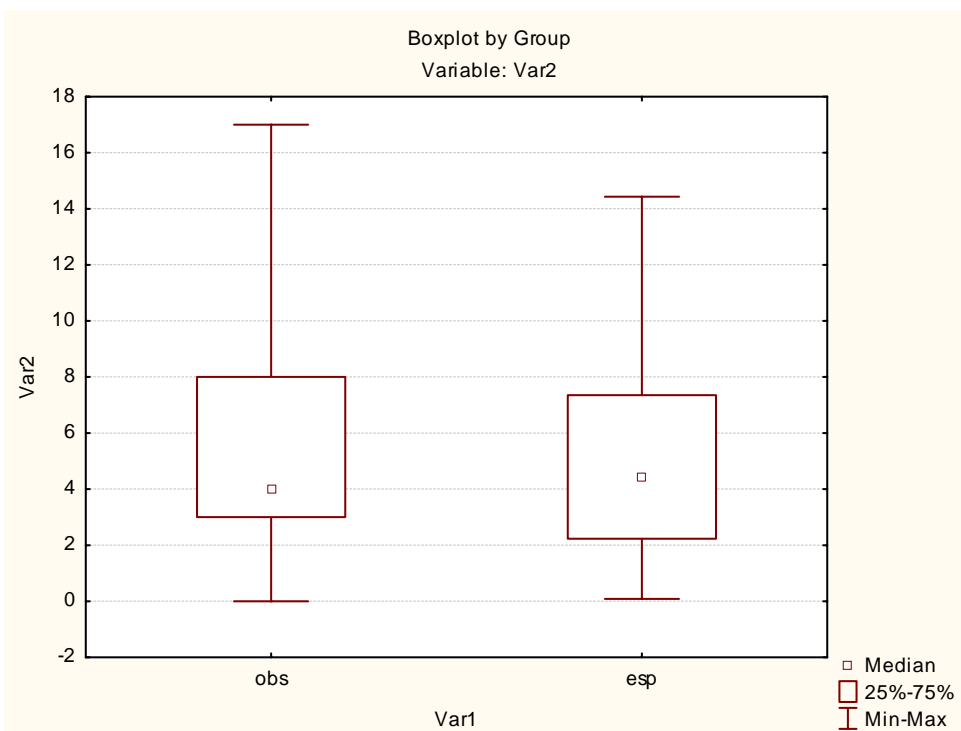


Figura 13: Box-plot do número observado (obs) e esperado (esp) de localidades de coleta de orquídeas em cada faixa altitudinal na Serra dos Órgãos, RJ.

Para a análise da relação entre riqueza de espécies e altitude, foram utilizados 250 registros de Orchidaceae, que pertencem a 135 espécies e 64 gêneros e foram coletados em 75 localidades (apêndice 5). Oitenta e oito espécies (65% do total) foram registradas em apenas uma faixa altitudinal, indicando serem de distribuição restrita (figura 14). Nenhuma espécie ocorreu em todo o gradiente altitudinal, sendo que a espécie de distribuição mais ampla, *Habenaria secunda* Lindl., ocorre ao longo de 2100 metros, entre 201 e 2263 metros de altitude.

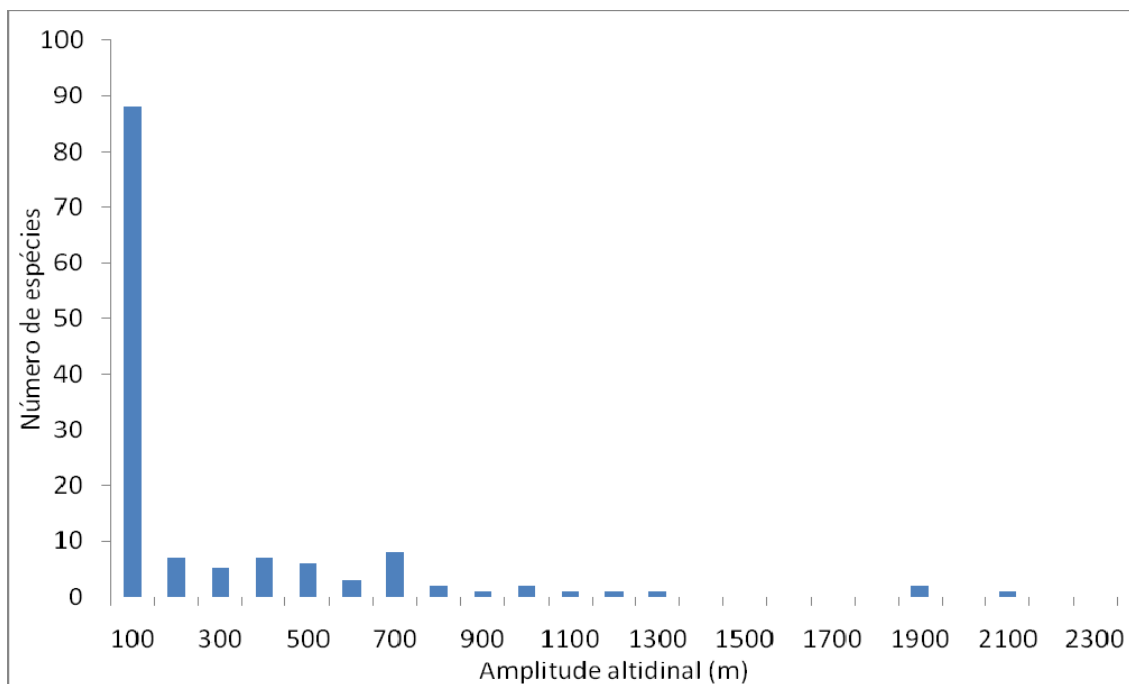


Figura 14: Amplitude altitudinal das espécies de orquídeas na Serra dos Órgãos, RJ.

A distribuição altitudinal da riqueza de espécies apresenta um pico em altitudes intermediárias, entre 900 e 1500 m de altitude, refletindo o padrão em forma de corcova (figura 15), com um pico de riqueza bem pronunciado na faixa de 1001 a 1100 m, com 47 espécies. Nota-se que as espécies de distribuição restrita (linha azul) apresentam uma curva angulosa com picos protuberantes como a curva geral, enquanto que as espécies que tem amplitude de distribuição maior que 100 m apresentam uma curva mais suave (linha verde), sem picos isolados de riqueza. A figura 16 mostra os mesmos dados de

riqueza de espécies de orquídeas espacializados na área de estudo; bem como o padrão espacial da temperatura média e precipitação média.

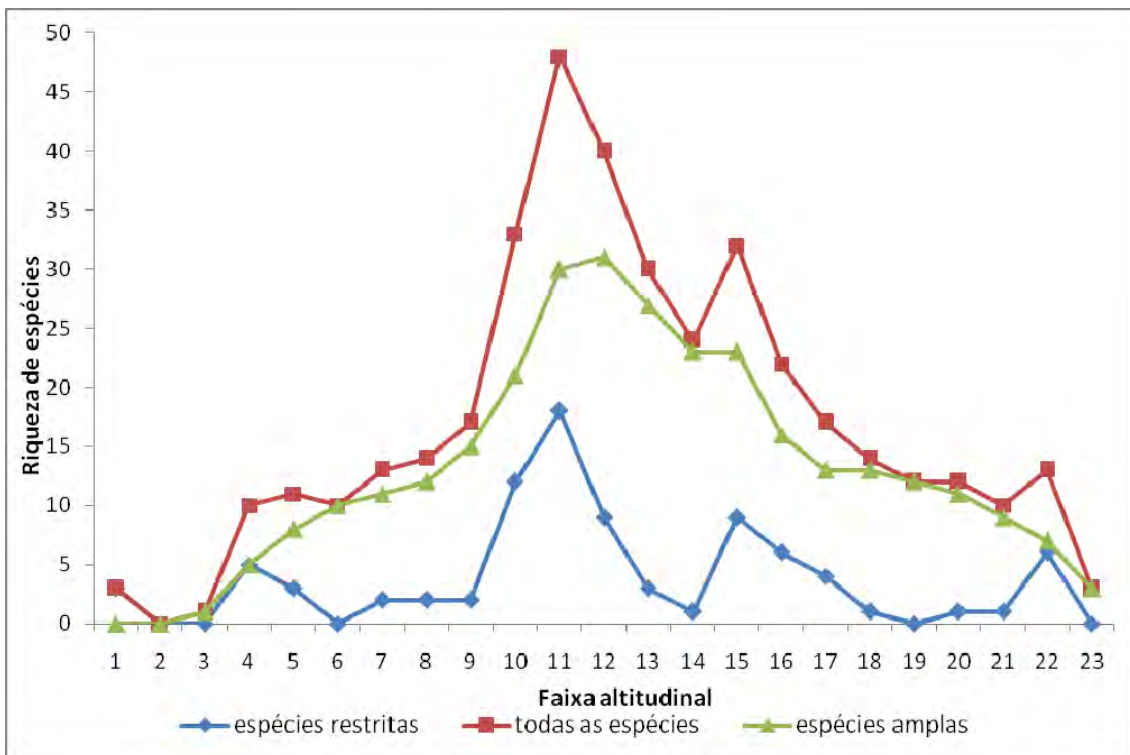
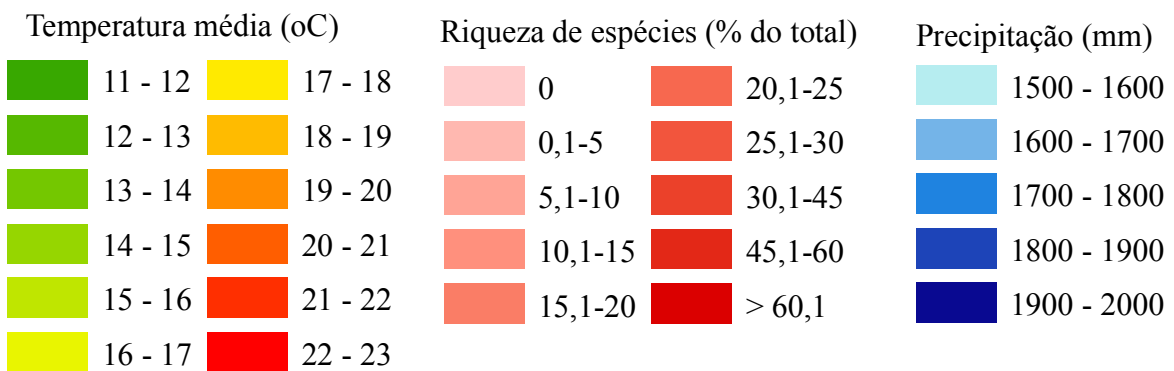
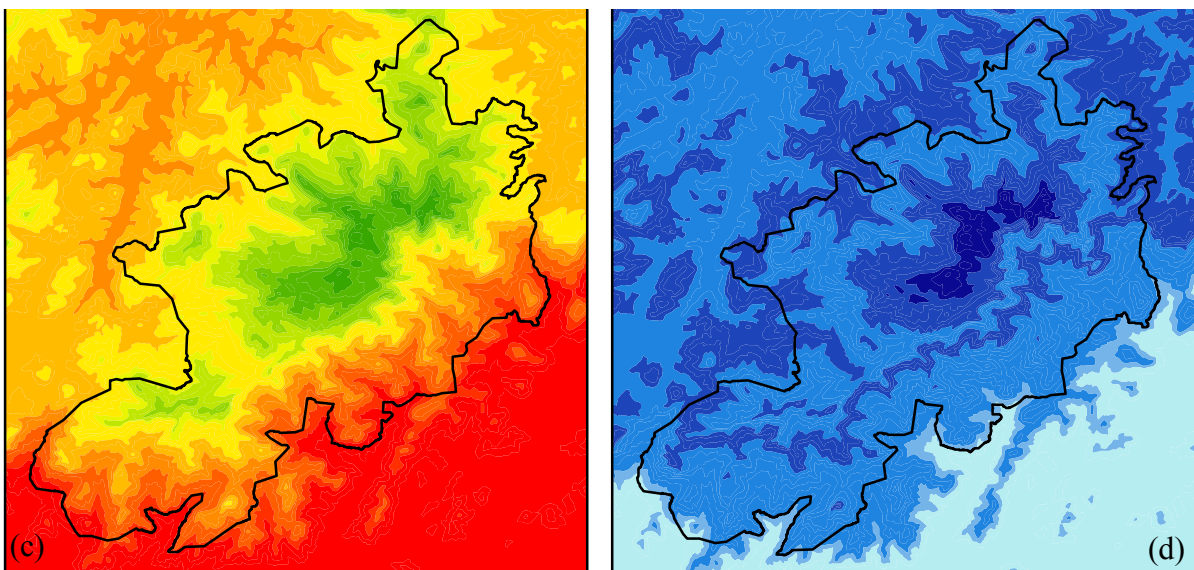
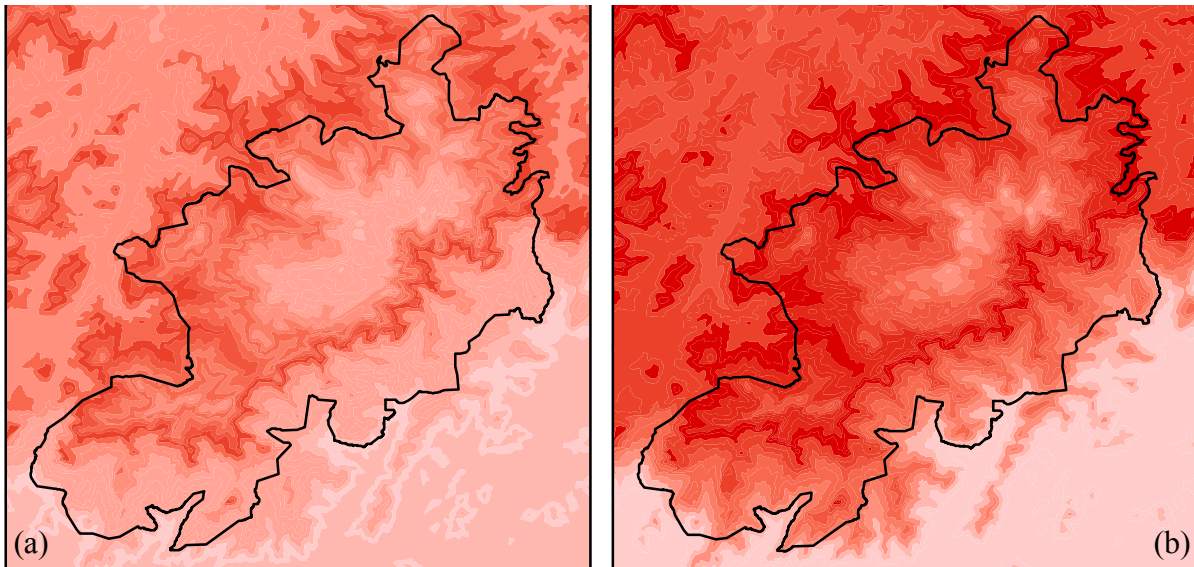


Figura 15: Distribuição altitudinal da riqueza de espécies de orquídeas na Serra dos Órgãos, RJ. A linha vermelha mostra o padrão com todas as 135 espécies de orquídeas; a linha azul mostra apenas as espécies raras (n=88), aquelas que aparecem em apenas uma faixa altitudinal de 100 m; e a linha verde mostra apenas as espécies com distribuição maior que uma faixa altitudinal (n=47).

Para testar o efeito de Rapoport, comparou-se os pontos médios de distribuição altitudinal das espécies com suas respectivas amplitudes de distribuição. As figuras 17 e 18 mostram a amplitude de distribuição e pontos médios para todo o conjunto de dados e apenas para as 47 espécies de distribuição ampla, respectivamente. A regressão linear entre os pontos médios e as amplitudes de distribuição não se mostrou significativa para nenhum dos dois conjuntos de dados (figuras 19 e 20; $R^2=0,007$, $F_{1,133}= 0,995$, $p=0,333$; e $R^2=0,000$, $F_{1,45}= 0,014$, $p=0,905$, respectivamente).



N

 Escala:1:300.000

Figura 16: Mapas de riqueza e variáveis ambientais. (a) e (b): Riqueza de espécies (percentual do total), (a) N=135 espécies, (b) N=47 espécies; (c) Temperatura média (oC); (d) Precipitação média (mm). Projeção: UTM; Datum: SAD69 23S; fonte dos dados: cartas topográficas 1:50000 (IBGE) digitalizadas pelo Laboratório de Geoprocessamento do PARNASO.

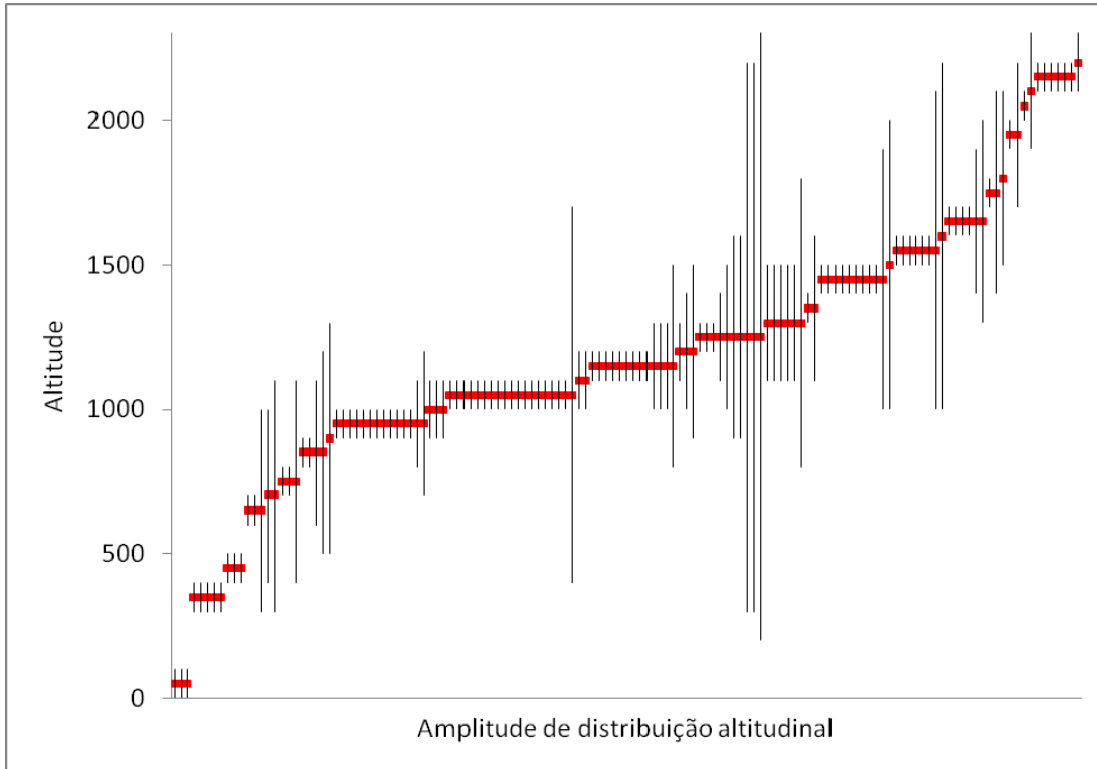


Figura 17: Localização das amplitudes altitudinais das 135 espécies de orquídeas ao longo do gradiente na Serra dos Órgãos. A linha vertical marca as altitudes mínima e máxima de ocorrência de cada espécie; a marca vermelha indica o ponto médio da distribuição.

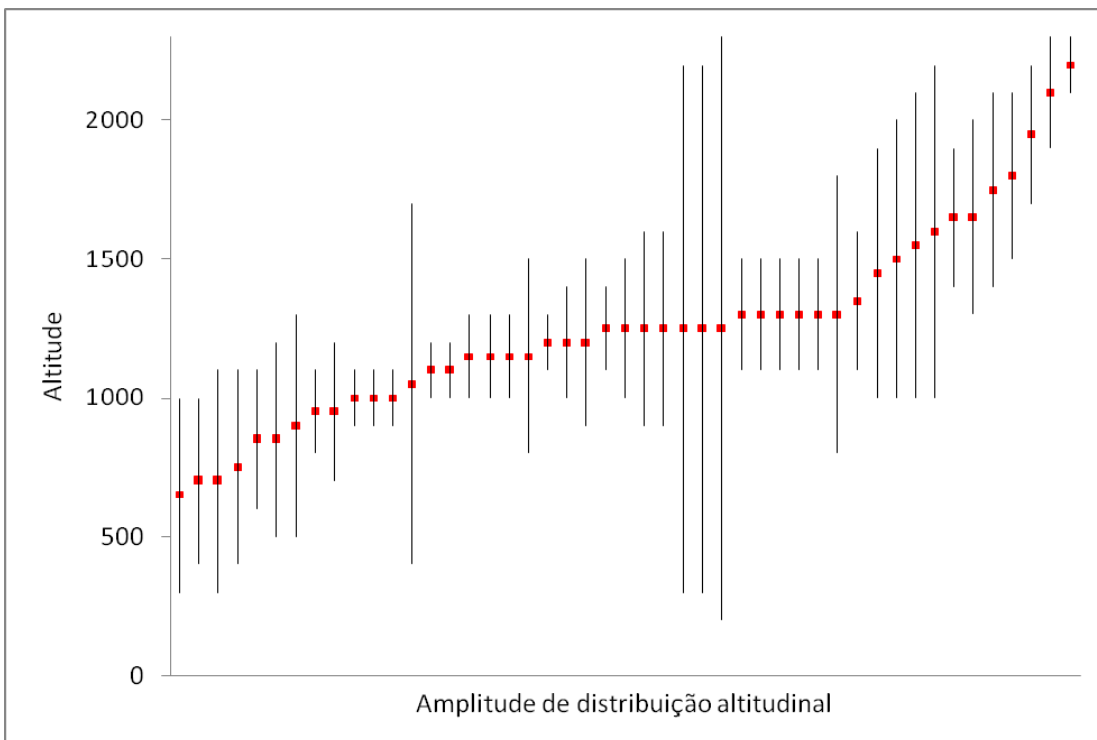


Figura 18: Localização das amplitudes altitudinais das 47 espécies de orquídeas de distribuição ampla ao longo do gradiente na Serra dos Órgãos. A linha vertical marca as altitudes mínima e máxima de ocorrência de cada espécie; a marca vermelha indica o ponto médio da distribuição.

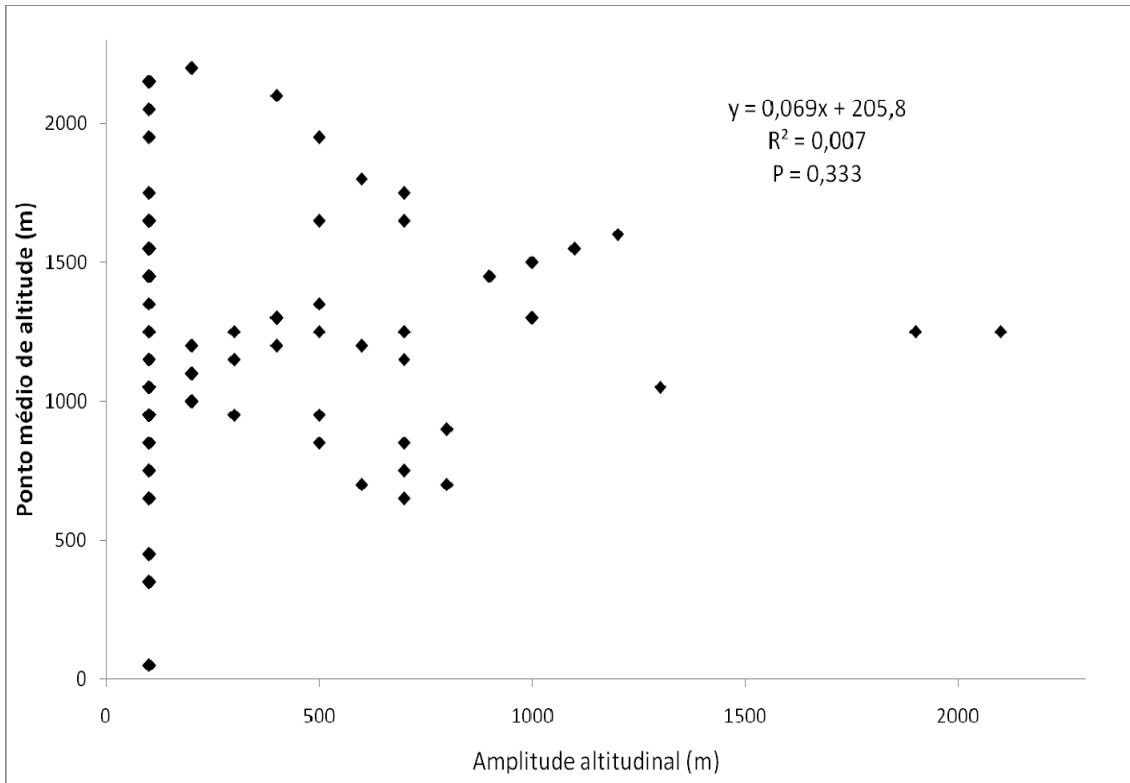


Figura 19: Regressão linear entre o ponto médio e o tamanho da amplitude altitudinal de 135 espécies de orquídeas na Serra dos Órgãos, RJ.

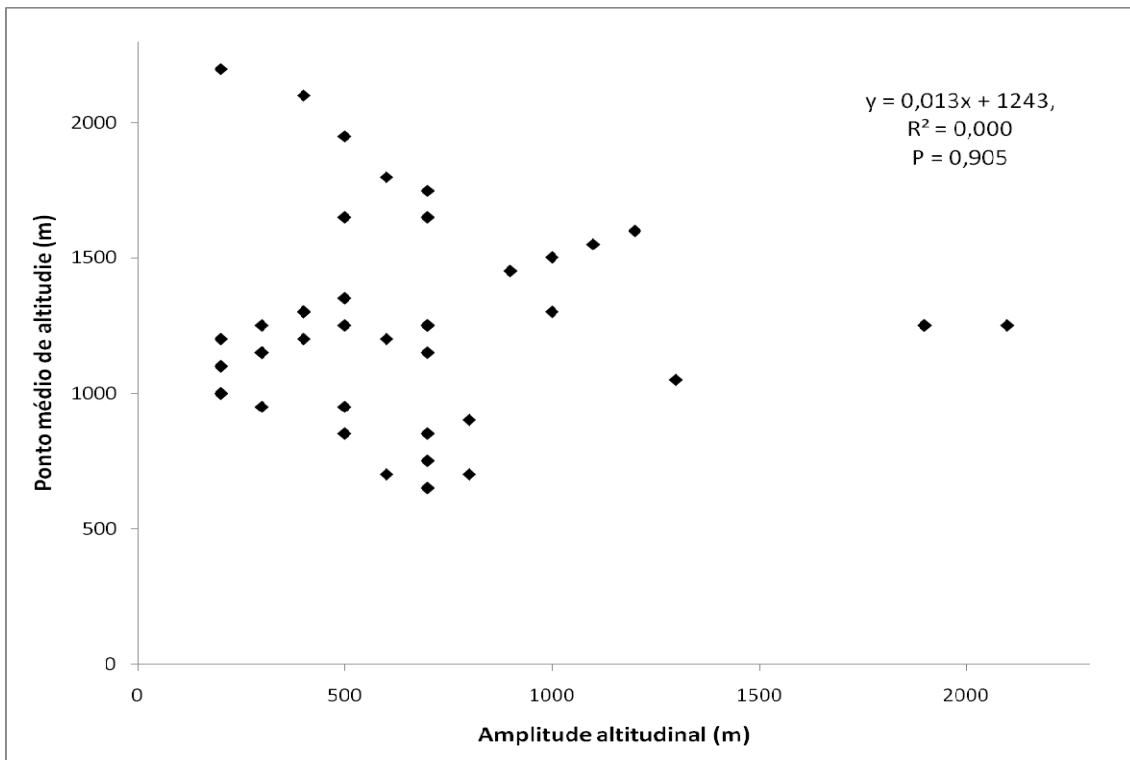


Figura 20: Regressão linear entre o ponto médio e o tamanho da amplitude altitudinal de 47 espécies amplas de orquídeas na Serra dos Órgãos, RJ.

A figura 21 mostra o modelo nulo de domínio médio construído com base nos dados empíricos para o conjunto de todas as espécies, enquanto a figura 22 mostra o modelo construído com base no conjunto das 47 espécies de amplitude altitudinal maior que 100 m.

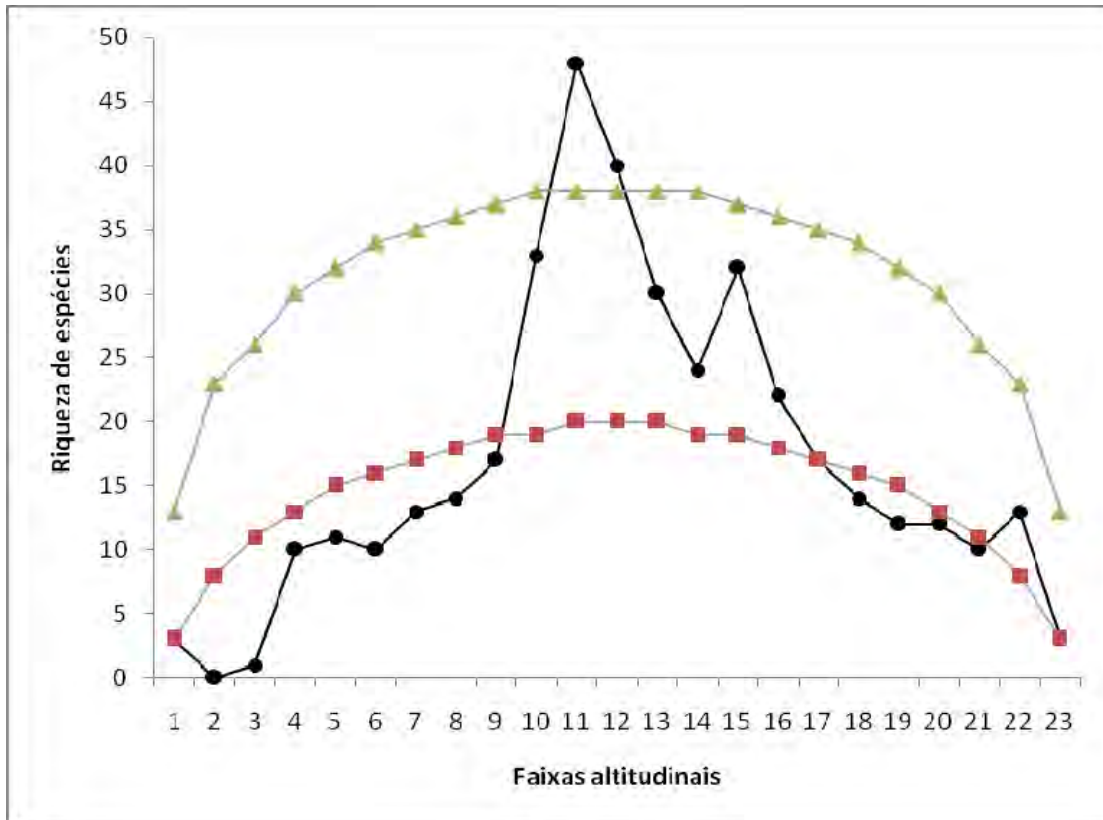


Figura 21: Modelo nulo de efeito de domínio médio, obtido através de simulação com substituição das amplitudes de distribuição altitudinal. O gráfico mostra os limites do intervalo de 95% de confiança do modelo nulo, sendo a linha verde o limite superior; a linha vermelha, o limite inferior; e a linha preta, os dados empíricos das 135 espécies de orquídeas na Serra dos Órgãos, RJ.

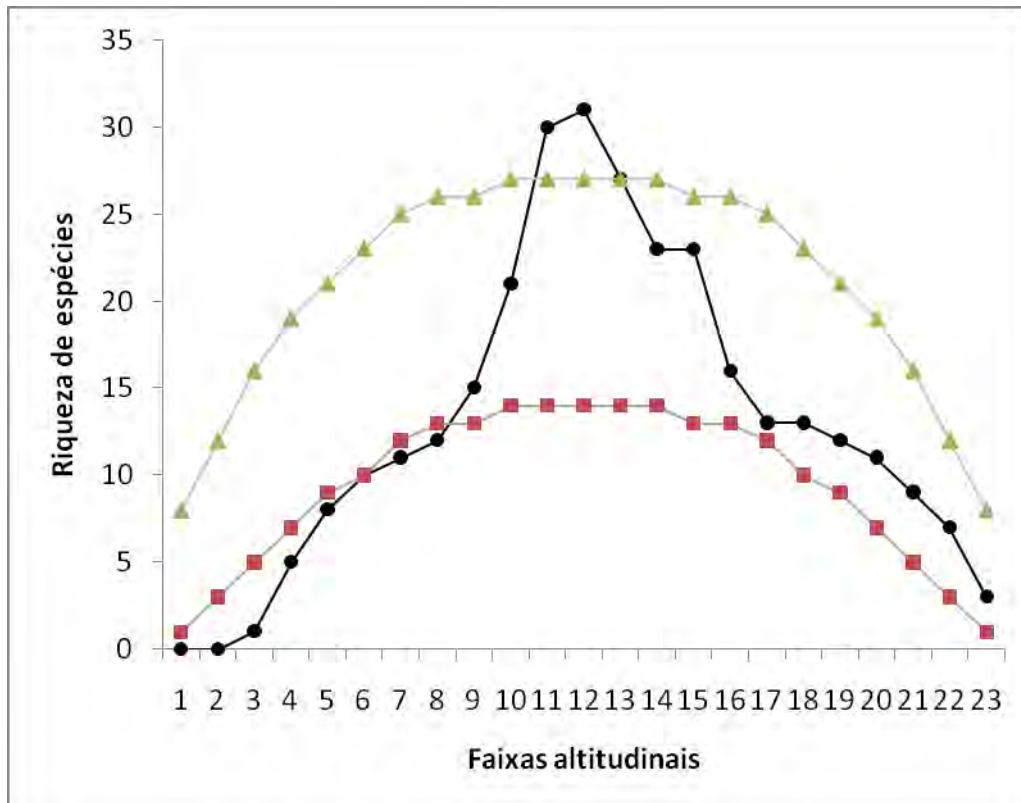


Figura 22: Modelo nulo de efeito de domínio médio, obtido através de simulação com substituição das amplitudes de distribuição altitudinal. O gráfico mostra os limites do intervalo de 95% de confiança do modelo nulo, sendo a linha verde o limite superior; a linha vermelha, o limite inferior; e a linha preta, os dados empíricos das 47 espécies de orquídeas de distribuição ampla na Serra dos Órgãos, RJ.

O resultado de regressões lineares simples entre a riqueza de espécies e as variáveis consideradas (tabela 2) indicou que as únicas variáveis que tem alto poder explicativo são o número de localidades por faixa altitudinal e o modelo nulo. Para o conjunto de todas as espécies, o poder explicativo do número de localidades por faixa altitudinal ($R^2=0,816$, $F_{1-21}= 93,003$, $p= 0,000$) é muito maior que do modelo nulo ($R^2=0,525$, $F_{1-21}= 23,221$, $p= 0,000$), enquanto que para o conjunto de espécies de distribuição ampla, o poder explicativo do modelo nulo ($R^2=0,689$, $F_{1-21}= 46,425$, $p= 0,000$) é ligeiramente maior que o das localidades ($R^2=0,628$, $F_{1-21}= 35,418$, $p= 0,000$). Isto indica que o padrão altitudinal geral da riqueza de espécies pode estar sendo influenciado principalmente por um viés de amostragem. Para retirar o efeito do número de localidades por faixa altitudinal, foram feitas novas regressões múltiplas utilizando

os resíduos da regressão entre riqueza de espécies e número de localidades por faixa altitudinal (tabela 3). O modelo resultante explica mais da metade da variação tanto para o conjunto de todas as 135 espécies quanto apenas para as 47 espécies de distribuição ampla ($R^2=0,572$, $F_{4-18}=6,013$, $p=0,003$; e $R^2=0,621$, $F_{4-18}=7,379$, $p=0,001$, respectivamente), sendo variáveis significativas nos dois casos o modelo nulo e a precipitação. Para as espécies de distribuição ampla, a temperatura média também se mostrou uma variável significativa. No entanto, comparando este resultado com regressões simples entre os resíduos da regressão entre riqueza de espécies e número de localidades por faixa altitudinal e uma variável de cada vez (tabela 4), nota-se que apenas o modelo nulo tem bom poder explicativo, nos dois casos ($R^2=0,429$, $F_{1-21}=15,787$, $p=0,0007$; e $R^2=0,494$, $F_{1-21}=20,509$, $p=0,0002$, respectivamente).

Tabela 2: Resultados de regressão simples entre riqueza de espécies observada e uma variável. Em itálico os resultados significativos ao nível de $p < 0,05$.

Nº	variável	b variável	r^2	r^2 ajustado	g.l.	F	p
spp							
135	<i>Modelo nulo</i>	<i>0,725</i>	<i>0,525</i>	<i>0,503</i>	<i>1-21</i>	<i>23,221</i>	<i>0,000</i>
135	Área	0,284	0,080	0,037	1-21	1,837	0,190
135	Temp. med.	-0,14	0,020	-0,026	1-21	0,439	0,515
135	Precipitação	0,322	0,104	0,061	1-21	2,437	0,133
135	<i>Pontos coleta</i>	<i>0,903</i>	<i>0,816</i>	<i>0,807</i>	<i>1-21</i>	<i>93,003</i>	<i>0,000</i>
47	<i>Modelo nulo</i>	<i>0,830</i>	<i>0,689</i>	<i>0,674</i>	<i>1-21</i>	<i>46,425</i>	<i>0,000</i>
47	Área	0,216	0,047	0,001	1-21	1,028	0,322
47	Temp. med.	-0,20	0,040	-0,006	1-21	0,874	0,360
47	Precipitação	0,357	0,128	0,086	1-21	3,071	0,094
47	<i>Pontos coleta</i>	<i>0,792</i>	<i>0,628</i>	<i>0,610</i>	<i>1-21</i>	<i>35,418</i>	<i>0,000</i>

Tabela 3: Resultados de regressão múltipla entre os resíduos da regressão entre riqueza e pontos de coleta e as demais variáveis. Em itálico os resultados significativos ao nível de $p < 0,05$.

No	b mod.	b	b	B	r^2	r^2	g.l.	F	p
spp	nulo	área	Tmed	precip.		ajustado			
135	<i>0,819</i>	0,120	-0,72	-0,79	0,572	0,477	4-18	6,013	<i>0,003</i>
47	<i>0,890</i>	-0,06	-0,71	-0,74	0,621	0,537	4-18	7,379	<i>0,001</i>

Tabela 4: Resultados de regressão simples entre os resíduos da regressão entre riqueza e pontos de coleta e uma variável. Em itálico os resultados significativos ao nível de $p < 0,05$.

Nº spp	variável	b variável	r²	r² ajustado	g.l.	F	p
135	<i>Modelo nulo</i>	0,655	0,429	0,402	1-21	15,787	0,0007
135	Área	0,220	0,049	0,003	1-21	1,071	0,312
135	Temp. med.	0,050	0,003	-0,045	1-21	0,053	0,820
135	Precipitação	-0,06	0,003	-0,044	1-21	0,068	0,797
47	<i>Modelo nulo</i>	0,703	0,494	0,470	1-21	20,509	0,0002
47	Área	0,082	0,007	-0,041	1-21	0,143	0,709
47	Temp. med.	-0,09	0,008	-0,039	1-21	0,175	0,680
47	Precipitação	0,087	0,008	-0,040	1-21	0,160	0,694

A relação espécies versus área não explica a variação da riqueza de espécies ao longo do gradiente, não tendo aparecido como um fator explicativo nas regressões discutidas anteriormente nem tampouco quando a relação entre a riqueza de espécies e área foi logaritmizada para levar em conta que a relação espécies versus área não é linear (tabela 5, figuras 23 e 24). Na área de estudo, a área de cada faixa de 100 m de altitude não decresce linearmente com o aumento da elevação, sendo a área da faixa entre 800 e 900 m de altitude ligeiramente maior que a área entre 0 e 100 m de altitude (figuras 25 e 26).

Tabela 5: resultados de regressão simples entre Log riqueza de espécies observada e Log Área.

Nº spp	b área	r²	r² ajustado	g.l.	F	p
135	0,240	0,057	0,013	1-21	1,281	0,271
47	0,130	0,017	-0,030	1-21	0,360	0,555

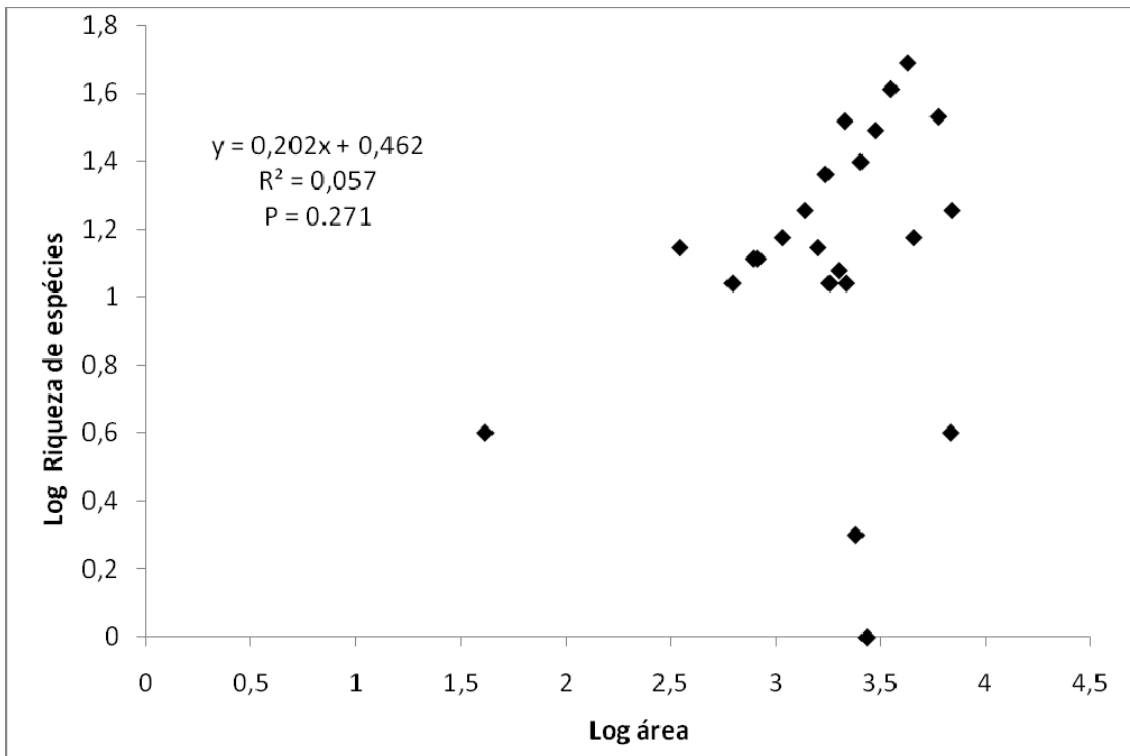


Figura 23: Regressão linear entre o Log da riqueza de espécies (135 espécies de orquídeas) e o Log da área de cada faixa altitudinal.

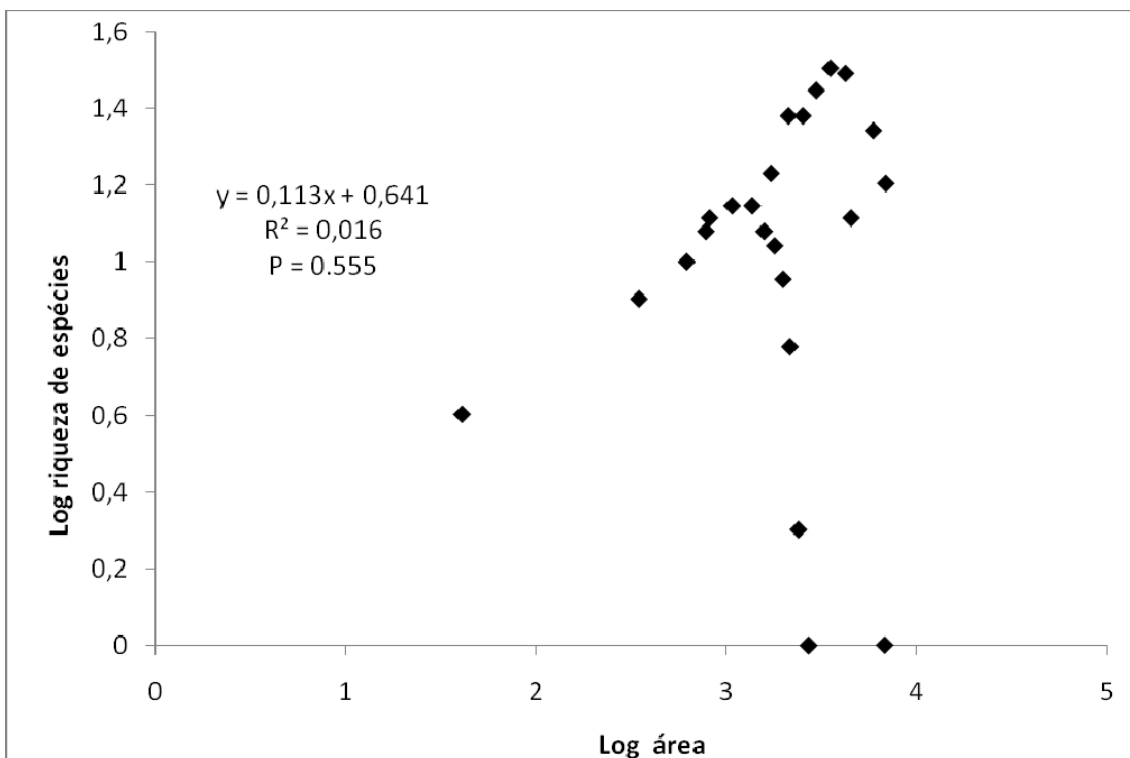


Figura 24: Regressão linear entre o Log da riqueza de espécies (47 espécies de orquídeas) e o Log da área de cada faixa altitudinal.

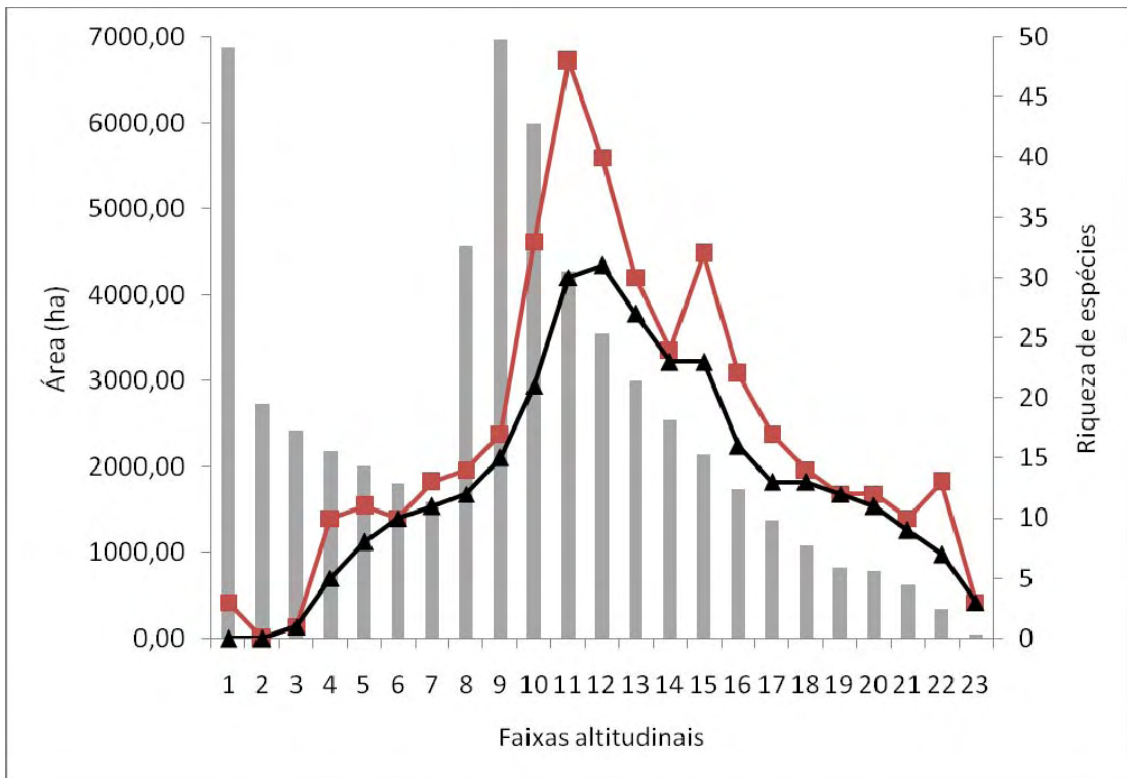
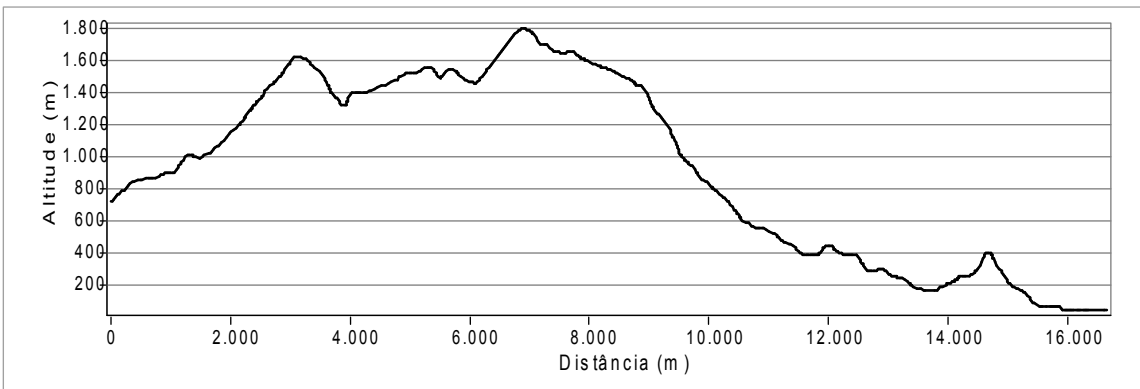
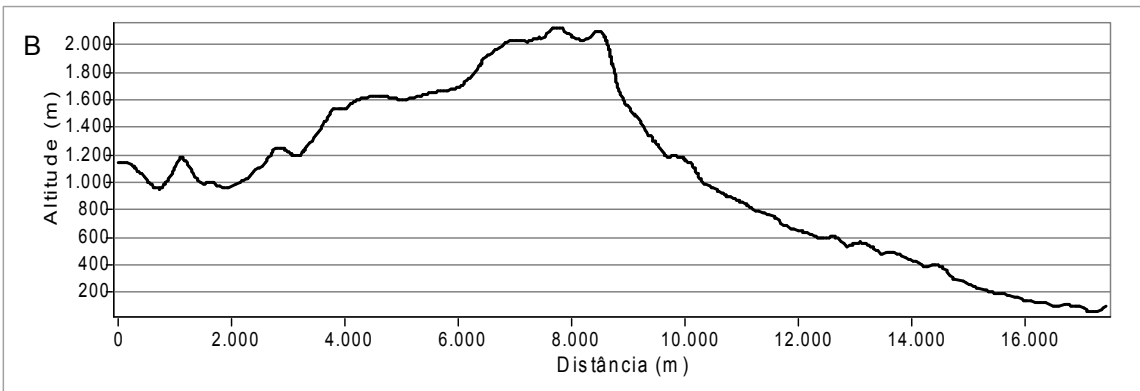
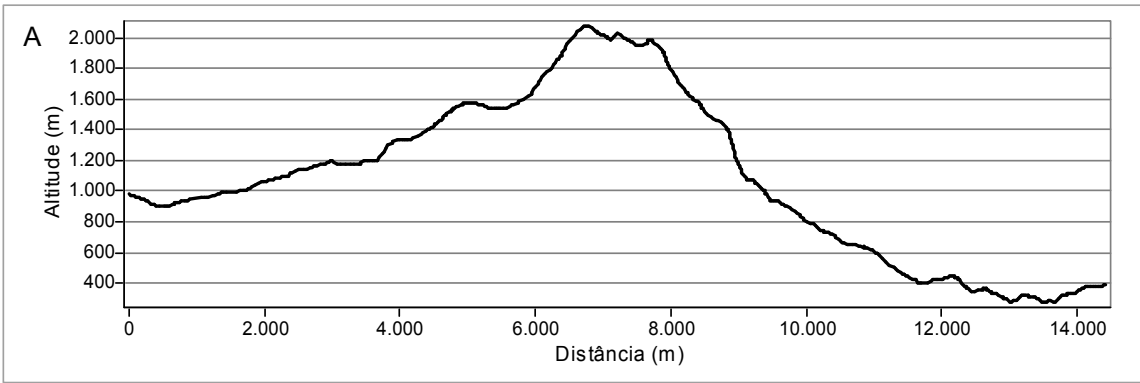
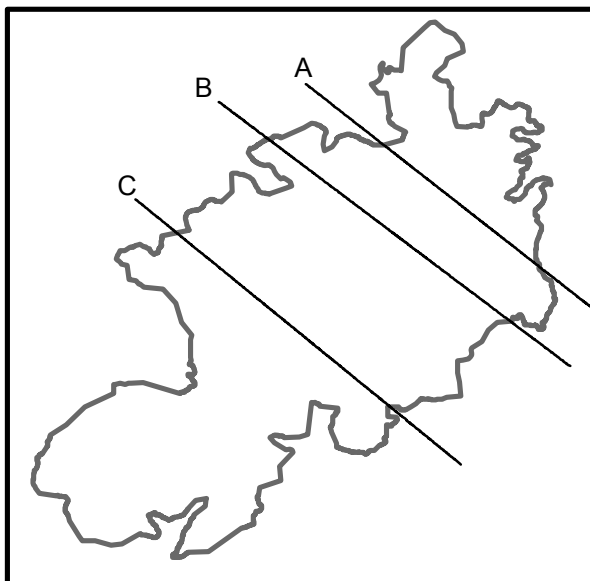


Figura 25: Riqueza de espécies (linha vermelha, todas as espécies, linha preta: espécies amplas) em comparação com a área (em hectares) de cada faixa altitudinal (barras).



NO -----> SE



Escala: 1:300.000

Figura 26: Perfis altitudinais da Serra dos Órgãos em três cortes orientados no sentido noroeste-sudeste. O mapa indica a localização de cada corte (A, B, e C). Projeção: UTM; Datum: SAD69 23S; fonte dos dados: cartas topográficas 1:50000 (IBGE) digitalizadas pelo Laboratório de Geoprocessamento do PARNASO.

6. Discussão

A grande riqueza de orquídeas encontrada era um resultado esperado, uma vez que a Mata Atlântica é considerada a segunda região mais rica em orquídeas no mundo (STEHMANN *et al.*, 2009). As 211 espécies e 81 gêneros encontrados representam 17% das espécies e 46% dos gêneros conhecidos para a Mata Atlântica, segundo levantamento recente (STEHMANN *et al.*, 2009). Os recentes rearranjos na nomenclatura de Orchidaceae tornam difícil a comparação com a riqueza de espécies de outras áreas sem que haja uma padronização prévia das listas de espécies, mas considerando apenas a ordem de grandeza, a riqueza de espécies e gêneros de orquídeas encontrada neste estudo está entre os mais elevados em comparação a outras áreas de Mata Atlântica (tabela 6). No entanto, o levantamento realizado aqui não encontrou todas as espécies que já foram citadas com ocorrência para a região do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. O trabalho *Flora Organensis* (RIZZINI, 1954) lista originalmente 238 espécies e 66 gêneros de orquídeas para a região do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, que SILVA (2006), após revisão nomenclatural, ajustou para 226 espécies em 67 gêneros. SILVA (2006) lista um total de 363 espécies e 88 gêneros, considerando a lista de espécies de RIZZINI (1954) mais os registros de herbário que encontrou. MILLER *et al.* (2006) listam 620 espécies e 110 gêneros de orquídeas para toda a Serra dos Órgãos *sensu latu*, em uma área de aproximadamente 250 km de comprimento por entre 30 e 70 km de largura, pelo menos 20 vezes maior que a área estudada no presente trabalho. Os autores dividiram a Serra dos Órgãos *sensu latu* em oito seções. A área de estudo considerada no presente trabalho está localizada nas seções I e II, áreas pouco amostradas pelos autores, onde registraram respectivamente 45 e 47 espécies (MILLER *et al.*, 2006)

Tabela 6: Riquezas de espécies e gêneros de orquídeas encontradas em trabalhos diversos realizados na Mata Atlântica. *apud MELINI NETO *et al.*, 2007.

Local	N gêneros	N espécies	Area (ha)	Artigo
PE Fontes do Ipiranga (SP)	52	125	345	BARROS 1983*
PE Ilha do Cardoso (SP)	66	147	22.500	ROMANINI, 2006
Macaé de Cima (RJ)	66	270	15.000	MILLER <i>et al.</i> , 1996*
PARNA Caparaó (MG)	31	86	31.853	LEONI 1997*
Rebio Represa do Gramma (MG)	23	28	264	MENINI NETO <i>et al.</i> 2004
PE Serra do Brigadeiro (MG)	48	106	13.210	LEONI & TINTE 2004*
PE Ibitipoca (MG)	47	118	1.923	MENINI NETO <i>et al.</i> , 2007
PM Prainha (RJ)	18	26	126	CUNHA & FORZZA 2007
Serra do Japi (SP)	61	125	-----	PANSARIN & PANSARIN, 2007
PM Ronda, PM Pinheiros e fragmento (RS)	16	33	-----	BRUSTULIN & SCHMITT, 2008
PARNASO (RJ)	67	226	-----	RIZZINI, 1954
PARNASO (RJ)	88	363	10.600	SILVA, 2006
Serra dos Órgãos (RJ)	110	620	-----	MILLER <i>et al.</i> , 2006
Serra dos Órgãos (RJ)	81	211	52.976	Este trabalho

Os gêneros mais ricos encontrados neste trabalho, *Epidendrum*, *Acianthera*, *Habenaria*, *Octomeria* e *Specklinia* estão entre os gêneros mais ricos em espécies na Mata Atlântica como um todo e também entre os que possuem o maior número de espécies endêmicas a este bioma (STEHMANN *et al.*, 2009).

As curvas de acumulação de espécies indicam uma insuficiência de coletas, representadas pelas localidades de coleta, na área de estudo nas quatro classes altitudinais analisadas (0-600m; 601-1200 m; 1201-1800 m; e 1801-2300 m), sem que as curvas de riqueza suavizem-se em assíntotas. Há que se considerar que os dados utilizados para as análises são provenientes de herbário, coletados de maneira oportunística, e que as amostras representam localidades de coleta, que são pontos adimensionais. A coleta oportunística permite o registro de um número ilimitado de localidades diferentes, ao contrário de um desenho amostral com número de localidades pré-definido (p.ex. parcelas de área igual). Na lógica de registro de localidades de coleta

oportunistica é possível, por exemplo, registrar um par de coordenadas diferentes para cada planta dentro da área de uma determinada parcela, gerando um número de pontos de coleta igual ao número de indivíduos, enquanto que na lógica de registro de parcelas, todos os indivíduos teriam a mesma localidade: a parcela. Desta forma, o número de espécimes, e conseqüentemente espécies, coletados por localidade tende a ser pequeno para dados oportunisticos, o que dificulta a ocorrência de assíntotas.

A insuficiência dos dados utilizados na análise do padrão altitudinal da riqueza era de certa forma esperada, uma vez que, apenas com base nos dados compilados neste trabalho, sabe-se que existem pelo menos outras 81 espécies de orquídea que ocorrem na região mas não foram consideradas na análise. Além destas, entre os 178 registros sem determinação taxonômica completa podem existir espécies não consideradas, e outras compilações de espécies para a região listam mais espécies não registradas neste estudo (RIZZINI, 1954; MILLER *et al.* 2006). De maneira geral, a alta riqueza de espécies em biotas tropicais frequentemente resulta em curvas de acumulação de espécies não saturadas (CARDELÚS *et al.*, 2006).

Ao analisar a comparação entre o número observado de localidades de coleta por faixa altitudinal e o número esperado em uma distribuição aleatória (figura 12), dada a área das faixas altitudinais, é possível perceber que em algumas faixas altitudinais há muito mais coletas do que o esperado ao acaso, como nas faixas entre 1001 e 1100 m e 1101 e 1200 m; porém há também casos em que o número de coletas é menor que o esperado, como nas faixas entre 1e 100 m e 101e 200 m. Apesar dessas diferenças ficarem claras na figura 12, o teste de Kolmogorov-Smirnov não detectou diferença significativa entre o número observado e o esperado de localidades de coleta por faixa altitudinal. Isto se deve ao fato de que este teste compara a distribuição dos dois conjuntos de dados como um todo, sendo pouco sensível a diferenças na ordem dos

dados (SOKAL & ROHLF, 1995). Como os valores dos conjuntos de dados são semelhantes, como mostra o *Box-plot* na figura 13, não é possível perceber diferença significativa entre eles. No entanto, analisando a figura 12, fica clara a existência de faixas altitudinais sub e superamostradas em relação ao esperado ao acaso devido a um viés geográfico nas amostras.

É sabido que pesquisadores tendem a amostrar mais áreas de fácil acesso (DENNIS, *et al.* 1999; KADMON *et al.*, 2004) e esta tendência se confirma nos dados analisados. No Parque Nacional da Serra dos Órgãos, a Zona de Uso Intensivo (ZUI) de Teresópolis, que concentra as estruturas administrativas do parque e de alojamento e apoio à pesquisa, facilmente acessível por estrada (até a década de 1950 por trem), fica entre 930 e 1180m de altitude. Essas características fazem da ZUI de Teresópolis a porta de entrada para o Parque Nacional e explicam a grande concentração de pontos de coleta, que influencia a riqueza de espécies, nas faixas entre 1001 e 1200 m. Dentre as localidades analisadas, a que teve maior número de amostras (12) foi “Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Teresópolis”, que teve altitude atribuída de 1020 m. As últimas cotas altitudinais do gradiente, entre 1901 e 2300 m, também foram mais amostradas do que o esperado com base em sua área, bastante reduzida. O final do gradiente altitudinal é onde se encontram os campos de altitude, formação vegetal rara no Brasil, com alto índice de endemismo (MARTINELLI, 1996) e que por isso atrai um interesse científico desproporcional à sua área. As áreas mais baixas foram menos amostradas que o esperado devido à dificuldade de acesso. A área mais baixa do parque até 2008 era 200 m e a partir de 2008, com a ampliação da área do parque, a cota mais baixa passou a ser 80 m, na área de Magé. Historicamente, a gestão do PARNASO foi voltada principalmente para a área de Teresópolis, onde está sua sede, apesar de ser o município que concentra a menor área do parque (VIVEIROS DE CASTRO, 2008),

resultando em pouco conhecimento sobre as matas das áreas mais baixas do parque, tanto pelos gestores quanto, conseqüentemente, pelos pesquisadores. Os registros mais baixos de espécies, 13 registros a 50m de altitude, foram todos realizados no mesmo local, em uma fazenda pertencente à União dos Escoteiros do Brasil próximo a Santo Aleixo, Magé, transformada em RPPN em 2008. Além disso, na região estudada, as cotas altitudinais mais baixas, na planície do fundo da Baía de Guanabara, especialmente na região de Magé, estão entre as áreas de ocupação mais antiga no Brasil, e conseqüentemente desmatadas a mais tempo (VIVEIROS DE CASTRO, 2008). A pouca disponibilidade de áreas de mata de baixada bem conservadas na região diminui as oportunidades de coleta de material. Fora da área do PARNASO, os pontos de coleta se encontram principalmente próximos às principais rodovias ou inseridos em áreas urbanas, como mostra a figura 10.

A pequena quantidade de localidades de coleta na extremidade mais baixa do gradiente pode explicar em parte a baixa riqueza de espécies neste trecho. RAHBEEK (2005) comprovou que a amostragem incompleta dos gradientes altitudinais, que em geral omite a parte mais baixa dos gradientes, pode levar a percepção de um padrão que não reflete a realidade. Em geral, gradientes incompletos mostram um padrão de decréscimo monotônico da riqueza com o aumento da altitude, padrão este que pode se transformar em picos de riqueza em altitudes intermediárias ao considerar todo o gradiente (RAHBEEK, 1995, 2005). No presente estudo, todo o gradiente altitudinal foi considerado, sendo que as áreas mais baixas foram pouco amostradas. No entanto, como o padrão encontrado foi em forma de corcova, pode-se supor que os dados aqui não sofrem do viés descrito por RAHBEEK (2005) para gradientes incompletos. Porém é importante notar que as amostras foram insuficientes para estabilizar as curvas de acumulação de espécies.

Os vieses conhecidos em estudos do gradiente altitudinal de riqueza de espécies são a não consideração do gradiente completo, da área de cada faixa altitudinal e das diferenças no esforço de amostragem (RAHBEEK, 2005). A não consideração destes fatores pode levar a padrões extremamente diferentes. Em uma revisão sobre o efeito da escala em padrões de riqueza de espécies, RAHBEEK (2005) encontrou que em apenas metade dos trabalhos sobre riqueza de espécies em gradientes altitudinais houve a preocupação de padronizar os dados de riqueza quanto à área ou ao esforço amostral e que apenas 16% dos trabalhos usavam dados padronizados e referentes a gradientes completos. O presente trabalho amostrou todo o gradiente altitudinal, analisou a influência da área de cada faixa altitudinal sobre a riqueza de espécies, que não foi significativa; e retirou o efeito do esforço amostral através do uso dos resíduos da regressão entre riqueza de espécies e esforço amostral como variável dependente em regressões com as demais variáveis.

Em uma montanha hipotética, quanto maior a altitude menor a área disponível. Na área de estudo, no entanto, essa relação entre altitude e área não é linear. A área de estudo tem uma grande área de planície a sudeste, de onde surge uma serra e onde estão presentes os maiores desníveis topográficos referentes às vertentes abruptas com paredões rochosos subverticais (OLIVEIRA *et al.*, 2007). O anticlínio da serra é de inclinação mais suave, criando um planalto, de forma que a altitude mínima a nordeste da cumeada da serra é 700 m, enquanto a sudeste é 20 m (figura 26). Isso cria o padrão visualizado na figuras 25 e 26, em que a área diminui abruptamente entre 101 e 700 m (paredões da serra) e então aumenta subitamente entre 701 e 900 m (base do platô continental) e a partir daí diminui gradativamente até o topo da montanha. Espera-se encontrar um efeito positivo entre área e riqueza nos casos de padrão de decréscimo monotônico da riqueza de espécies ao longo do gradiente altitudinal, quando a

consideração do efeito da área poderia modificar este padrão (RAHBEEK, 1995), o que não foi o caso neste estudo.

A maioria das espécies apresentou distribuição restrita, com apenas um registro. Em geral, quanto maior o número de espécies raras em um conjunto de dados, maior a probabilidade de que outras espécies estejam presentes na área, mas não tenham sido representadas nos dados (GOTELLI & COLWELL, 2001). Embora isto em parte possa se dever a falhas de amostragem, inerente aos dados de herbário (GRAHAM & HIJMAN, 2006), muitas orquídeas e outras epífitas são sabidamente restritas e apresentam populações locais pequenas e pontuais no espaço (KUPER *et al.*, 2004, ROBERTS & DIXON, 2008). O uso de pontos de ocorrência em geral subestima a área real de ocupação de uma espécie, e conseqüentemente a riqueza de espécies em uma dada área, devido à amostragem insuficiente e enviesada e a estocasticidade da ocupação de localidades ao longo do tempo (GRAHAM & HIJMAN, 2006). Mesmo em áreas intensa e repetidamente amostradas, frequentemente mais de 25% das espécies mostram-se raras (KUPER *et al.*, 2004). Em um estudo de epífitas vasculares, em um gradiente altitudinal na Costa Rica, 71% das espécies apresentou distribuição altitudinal restrita, sendo registrada em apenas uma localidade (CARDELÚS *et al.*, 2006), um percentual de espécies restritas maior que o encontrado neste trabalho. A ampliação das coletas na área de estudo pode aumentar a área de distribuição conhecida para algumas espécies, além de incrementar o número total de espécies conhecidas. Isto não deve, no entanto, alterar o padrão geral de riqueza, pois os resultados indicam que o padrão geral é influenciado principalmente pelas espécies de distribuição ampla, como prevê a teoria do efeito de domínio médio. Estudos indicam que padrões biogeográficos obtidos a partir de dados incompletos ou enviesados tendem a não diferir significativamente dos

padrões com dados completos e não enviesados (KADMON *et al.*, 2004; SORIA-AUZA & KESSLER, 2008).

A previsão do efeito de Rapoport de que as amplitudes altitudinais tendem a aumentar com a elevação não se confirmou nos dados analisados, o que leva a descartar o efeito de Rapoport como fator explicativo para o padrão altitudinal da riqueza de espécies de orquídeas na Serra dos Órgãos. No entanto, para outros táxons estudados na Mata Atlântica, como para primatas (GRELLE, 2000) e opiliões (ALMEIDA-NETO *et al.*, 2006), o efeito de Rapoport parece ser a melhor explicação para a relação riqueza de espécies versus altitude.

O padrão de riqueza versus altitude encontrado neste trabalho, com um pico de riqueza em altitudes médias, tem sido encontrado para diversos táxons e é considerado o mais comum (RAHBEEK, 1995, 2005, MCCAIN, 2005). Estudos com orquídeas têm encontrado padrão semelhante (tabela 7). No entanto, poucos estudos com orquídeas buscam compreender os fatores responsáveis por este padrão. Apenas CARDELÚS *et al.* (2006) e ROBERTS & BRUMMITT (2006) compararam a riqueza empírica de orquídeas com um modelo nulo MDE e obtiveram um bom poder explicativo do MDE, exceto para o conjunto de todas as espécies da Ilha Reunião (ROBERTS & BRUMMITT, 2006). Os resultados obtidos no presente estudo que são comparáveis a esses são os valores de R^2 das regressões simples entre a riqueza de orquídeas observada e o modelo nulo MDE, indicados na tabela 7. São valores mais baixos que os obtidos por CARDELÚS e colaboradores (2006), que também compararam todas as espécies e apenas espécies de distribuição ampla, e próximos dos obtidos por ROBERTS & BRUMMITT (2006). Esta diferença no poder preditivo pode estar relacionada ao fato de os dados utilizados no presente estudo terem se mostrado muito influenciados por um viés no esforço de amostragem. CARDELÚS e colaboradores (2006) trabalharam com

dados obtidos em um experimento de campo, com esforço de coleta uniforme. Já ROBERTS & BRUMMITT (2006) trabalharam com dados secundários para São Tomé e Príncipe.

Tabela 7: Riqueza de espécies de orquídeas em gradientes altitudinais variados.

Artigo	País	Gradiente (m)	Nº spp orquídeas	Método	Pico de riqueza	R ² do MDE
Kuper <i>et al.</i> , 2004	Equador	0-5000	-----	Herbário + campo	1500-2000	-----
Jacquemyn <i>et al.</i> , 2005	Ilhas Reunião	200-2500	135	Campo	400-800	-----
KRÖMER <i>et al.</i> , 2005	Bolívia	350-4000	314 (só epífitas)	Campo	1500	-----
Miller <i>et al.</i> , 2006	Brasil	0-2000	620	Campo	800-1200	-----
Roberts & Brummitt, 2006	Ilhas Reunião	0-3069	203	Herbário + campo	1000-1100	0,28 (todas) 0,63 (endêmicas)
	São Tomé	0-2024	100	Herbário	-----	0,63 (todas) 0,70 (endêmicas)
	Príncipe	0-935	64	Herbário	-----	0,76 (todas) 0,73 (endêmicas)
Cardelús <i>et al.</i> , 2006	Costa Rica	30-2906	112 (só epífitas)	Campo	1600-2000	0,83 (todas) 0,90 (amplas)
Este trabalho	Brasil	0-2263	135	Herbário	900-1200	0,53 (todas) 0,69 (amplas)

MILLER e colaboradores (2006), num inventário de orquídeas que ocorrem na Serra dos Órgãos *sensu latu*, dividiram o gradiente altitudinal de 0 a 2000 metros em cinco faixas de 400 m de altitude cada e registraram a ocorrência de um pico de riqueza pronunciado entre 800 e 1200 m de altitude, com 351 espécies (57% do total) ocorrendo nesta faixa de altitude, compatível com as faixas altitudinais mais ricas neste estudo.

Com relação às regressões simples entre a riqueza de espécies e possíveis variáveis explicativas, o número de localidades de coleta por faixa altitudinal mostrou-se o fator explicativo mais forte para o conjunto das 135 espécies de orquídeas ($R^2=0,816$), o que indica que a riqueza de espécies é muito influenciada pelo número de pontos de coleta, que pode ser considerado uma medida do esforço de coleta. Ao retirar esta tendência dos dados, o modelo formado pelo modelo nulo MDE, a temperatura

média, precipitação média e área de cada faixa altitudinal explica 57% da variação da riqueza de espécies, sendo que a área das faixas altitudinais e a temperatura média não se mostraram fatores significativos.

A riqueza das 47 espécies de distribuição ampla não é tão influenciada pelo esforço de coleta ($R^2=0,628$) quanto o conjunto de todas as espécies porque a amplitude de distribuição das espécies foi interpolada, considerando que uma espécie ocorre em todas as faixas altitudinais entre seu ponto de ocorrência mais elevado e menos elevado. Embora a riqueza de espécies no conjunto de 135 espécies inclua essas interpolações, a maior parte das espécies neste conjunto de dados tem distribuição restrita a uma única faixa altitudinal, sendo mais influenciada pelo esforço de coleta. No conjunto de dados das 47 espécies com amplitude altitudinal maior que 100 m, a influência do esforço de coleta é “diluída” pela interpolação das amplitudes. Mesmo assim, o esforço de coleta mostrou-se uma tendência importante nos dados e por isto nova análise com os resíduos da regressão simples entre riqueza de espécies e as localidades foi realizada. O modelo resultante explica 62% da variação, tendo como variáveis significativas o modelo MDE, a temperatura e precipitação médias.

O poder preditivo do modelo nulo de domínio médio para a riqueza de espécies de orquídeas na Serra dos Órgãos pode ser considerado alto, para todas as espécies e apenas para as espécies amplas, tanto considerando a riqueza bruta quanto corrigida pelo esforço de amostragem, em comparação com outros estudos na mesma escala. DUNN e colaboradores (2007) encontraram valores de R^2 com mediana em 0,15 ao comparar 32 estudos realizados na escala de uma montanha inteira, como o presente estudo. Estudos em escala maior em geral apresentam poder preditivo do MDE maior (DUNN *et al.*, 2007).

Os resultados para as espécies de ampla distribuição corroboraram a predição da teoria MDE de que espécies de ampla distribuição são mais afetadas pelas restrições geométricas e por isso respondem melhor ao efeito de domínio médio do que espécies de distribuição restrita ou um conjunto com espécies de distribuições amplas e restritas, assim como outros trabalhos (CARDELÚS *et al.*, 2006, DUNN *et al.*, 2007). Neste trabalho optou-se por não analisar separadamente as espécies de distribuição restrita porque certamente os dados refletem uma sub-amostragem na área de estudo e parte das espécies que aparecem nos resultados como de distribuição restrita podem na verdade apresentar distribuição ampla.

A precipitação média aparece como um fator significativo nas duas regressões múltiplas usando os resíduos da relação riqueza versus esforço de amostragem, enquanto a temperatura média foi significativa apenas para a regressão múltipla das espécies de distribuição ampla. No entanto, o valor de significância destas variáveis nas regressões múltiplas foi pelo menos duas ordens de grandeza maior do que o do MDE (p da precipitação= 0,042 para todas as espécies e 0,039 para espécies amplas; p da temperatura = 0,050 para espécies amplas; p do MDE = 0,000 para todas as espécies e 0,000 para espécies amplas) e nem a temperatura nem a precipitação mostraram-se significativas nas regressões simples. Dados biogeográficos, como as amplitudes de distribuição utilizadas neste trabalho para calcular a riqueza de espécies, são autocorrelacionados, resultando em valores de p provavelmente inflacionados. Desta forma, pode-se supor que o fato de a temperatura e a precipitação aparecerem como significativos pode ser apenas artefato da regressão múltipla. Não é parcimonioso supor o mesmo para o MDE, uma vez que a significância é alta e este fator, quando considerado sozinho, explica uma parte considerável da variação dos dados.

Isso não significa, no entanto, que a temperatura e a precipitação não sejam fatores importantes na determinação da distribuição das espécies. Não há dúvida de que cada espécie responde, de maneira única, a estes e outros fatores ambientais. Não há dúvida também que os fatores ambientais se alteram ao longo de gradientes elevacionais. A relação entre riqueza de epífitas e a alta umidade em montanhas é conhecida há muito tempo (KUPER *et al.*, 2004) e picos de riqueza de orquídeas, entre outras epífitas vasculares, em altitudes intermediárias tem sido tradicionalmente atribuídos a fatores ambientais, como temperatura e diferenças na disponibilidade de nutrientes (JACQUEMYN *et al.*, 2005; CARDELÚS *et al.*, 2006). O que não ficou claro, a partir dos dados analisados, é como a temperatura e a precipitação, da maneira como foram medidas neste caso, influenciam a riqueza de espécies de orquídeas neste gradiente em particular. Os dados de precipitação e temperatura utilizados têm origem na base de dados *WorldClim* (HIJMANS *et al.*, 2005), uma base respeitada e muito utilizada, cujos dados são interpolações feitas a partir de dados climáticos do período 1950-2000 de diversas estações meteorológicas ao redor do mundo e tem resolução de 30 arcos-segundo, conhecida também como resolução de 1 km, que representa o melhor conjunto de dados disponíveis. Porém, como se trata de uma interpolação, pode haver algumas diferenças entre os valores estimados e os valores reais na escala deste estudo. Devido à distância entre as estações meteorológicas, formas e ângulos das encostas e estratégias de obtenção de dados, aspectos como umidade ou “chuvas ocultas” (precipitação de massas úmidas ao entrar em contato com a vegetação) às vezes não são registrados, e algumas áreas podem apresentar índices de precipitação reais superiores aos registrados e/ou interpolados (VIVEIROS DE CASTRO, 2008). Por exemplo, entre 1931 e 1975, funcionou na Sede Teresópolis, a 959 metros de altitude, uma estação meteorológica que registrou a média anual de 2813 mm de chuva (FIDERJ, 1978),

muito superior ao valor médio de 1860 mm para a mesma altitude proveniente do *WorldClim*.

A grande diversidade e endemismo de orquídeas em áreas montanhosas são bastante conhecidos, e um fator que pode explicar isso é a geodiversidade, incluindo a diversidade de climas e variâncias de relevo (KUPER *et al.*, 2004). A importância do isolamento geográfico para a diversidade de espécies de montanha é bem conhecida e alguns autores sugerem que a alta diversidade de orquídeas se deve à sua alta velocidade de radiação adaptativa (ACKERMAN & WARD, 1999) em conjunto com a orogênese e diversidade dos Andes (KUPER *et al.* 2004), um dos principais centros de endemismo de orquídeas (STEHMANN *et al.*, 2009). Há uma corrente de pensamento, iniciada por GENTRY & DODSON (1987), que propõe um modelo para a evolução das orquídeas em que pequenas populações efetivas e o efeito fundador criam um balanço entre deriva gênica e seleção natural que permite uma rápida especiação (ACKERMAN & WARD, 1999). Embora estes processos não sejam exclusivos a Orchidaceae, eles podem ser mais acentuados neste táxon devido a certas características da história de vida das orquídeas, como baixa probabilidade de formação de frutos e populações hiperdispersadas (ACKERMAN & WARD, 1999). A dependência da reprodução das orquídeas de polinizadores específicos também é um fator gerador de diversidade. Para KUPER e colaboradores (2004), a polinização de indivíduos de populações fundadoras é o processo através do qual a distância e a topodiversidade entram em ação. A presença de polinizadores específicos se torna menos provável com a distância do ponto de origem de uma semente e a geodiversidade de uma área. Desta forma, indivíduos de uma espécie de orquídea podem se estabelecer a uma distância considerável da população parental, mas, então, a preferência de fenótipos dos novos polinizadores desta área leva a uma rápida especiação desta espécie. Assim, a diferença entre o raio de

dispersão das sementes e a distribuição dos polinizadores pode ser uma chave para a compreensão do impacto das barreiras geográficas sobre a distribuição das espécies de orquídeas (KUPER *et al.* 2004). Mecanismo semelhante pode ser responsável pela alta diversidade de orquídeas na Mata Atlântica, considerada a segunda região mais rica em orquídeas, com destaque para suas montanhas (STEHMANN *et al.*, 2009).

Algumas adaptações conhecidas das orquídeas às altitudes elevadas são a síndrome de polinização e caracteres florais. JACQUEMIN *et al.* (2005) encontram relação entre distribuição altitudinal de espécies de orquídeas e atributos florais como sistema de reprodução e síndrome de polinização. Orquídeas que fazem autopolinização foram mais frequentes em altitudes altas do que nas baixas, enquanto as orquídeas polinizadas por animais foram mais frequentes em áreas baixas. Isto poderia estar relacionado à ausência dos polinizadores nas áreas mais altas e abertas.

Picos de riqueza em altitudes intermediárias em epífitas vasculares têm tradicionalmente sido atribuídos exclusivamente a fatores ambientais (e.g. GENTRY & DODSON 1987; KUPER *et al.*, 2004) ou a uma dinâmica populacional tipo fonte-escoadouro (KESSLER 2000), assumindo que a riqueza seria constante nos gradientes elevacionais na ausência destes fatores (CARDELÚS *et al.*, 2006). O que o ajuste dos dados a um modelo nulo de domínio médio indica é que, mesmo na ausência de fatores ambientais determinantes, há um padrão estocástico que explica parte da variação na riqueza (DUNN *et al.*, 2007). Para COLWELL & LEES (1994) podemos entender um bom ajuste entre modelos nulos e riqueza de espécies observada de um ponto de vista determinístico: a distribuição das espécies é em grande parte determinada pelas diversas adaptações e histórias de vidas das espécies em um conjunto regional, porém, como não há um único fator que limite a distribuição de todas as espécies de um grande táxon, a distribuição das espécies pode apresentar um padrão similar àquele produzido ao acaso,

mesmo que diferentes fatores determinísticos sejam os responsáveis pela limitação geográfica de cada espécie. Como colocam CARDELÚS e colaboradores (2006), a nova questão que emerge de estudos de riqueza em gradientes altitudinais, e que permanece sem resposta, é quanto os fatores ambientais e as limitações geométricas contribuem cada um para os padrões elevacionais de riqueza que emergem destes processos ao nível de populações.

No caso das orquídeas da Serra dos Órgãos, considerando tudo o que foi exposto, pode-se concluir que há uma grande riqueza de orquídeas nesta região; esta alta riqueza está relacionada à história evolutiva e exigências específicas do táxon, que, em uma área montanhosa com grande variedade de habitats, leva a grande riqueza e populações pequenas; e que o conjunto das distribuições de cada espécie de orquídea, dadas as restrições espaciais do domínio altitudinal, apresenta um padrão de acúmulo de espécies em altitudes intermediárias.

7. Conclusões

A flora de orquídeas da Serra dos Órgãos é bastante rica. O levantamento realizado encontrou 644 registros de orquídeas, pertencentes a 213 espécies e 81 gêneros. Para as análises do padrão de riqueza de espécies versus altitude, foram consideradas 135 espécies.

As análises indicam uma insuficiência de coleta em todas as classes de altitude e um viés de amostragem relacionado à acessibilidade. O aumento das coletas poderá modificar o padrão de distribuição das espécies nesta escala e ampliar a lista de espécies com novos registros, especialmente de espécies raras ainda não registradas.

A relação riqueza de espécies versus altitude apresenta um padrão em forma de corcova, com um pico de riqueza entre 900 e 1500m de altitude, tanto para todas as 135 espécies quanto para as 47 espécies de distribuição ampla. A distribuição altitudinal da riqueza de espécies é influenciada pelo número de localidades de coleta, sendo as faixas com maior número de localidades as mais ricas. A relação espécies versus área não parece estar moldando o padrão de riqueza encontrado. O efeito de domínio médio é o fator que melhor explica a distribuição altitudinal da riqueza de espécies. Foi confirmada a previsão da teoria de domínio médio de que espécies com distribuição ampla respondem melhor ao efeito de domínio médio. O pico de riqueza de espécies em altitudes intermediárias pode ser interpretado como o resultado do acúmulo das distribuições de cada espécie de orquídea, dadas as restrições espaciais do domínio altitudinal.

8. Considerações para o manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos

Os 644 registros de ocorrência de orquídeas encontrados neste trabalho, apesar de parecerem uma grande quantidade de amostras, indicam uma insuficiência de coletas, bem como um viés geográfico de amostragem relacionado à facilidade de acesso. A família Orchidaceae, que já é a família de angiospermas mais rica no Parque (assim como na Mata Atlântica como um todo), pode se mostrar ainda mais rica com o aumento das coletas. Nota-se uma concentração de pontos de coleta em áreas de fácil acesso e próximo da infra-estrutura do parque, um padrão que se repete em todo o mundo (KADMON *et al.*, 2004; DENNIS, *et al.* 1999).

Considerando que o Parque Nacional da Serra dos Órgãos é a unidade de conservação federal com maior número de pesquisas e uma das áreas mais bem conhecidas (pelo menos do Estado do Rio de Janeiro), pode-se supor que outras unidades de conservação estejam ainda mais sub-amostradas. Isto significa que conhecemos muito pouco sobre a biodiversidade das unidades de conservação brasileiras e que quanto maior e mais heterogênea a unidade, menos conhecemos sobre sua verdadeira diversidade. É necessário ampliar os horizontes dos pesquisadores, para que conheçam e amostram novas áreas. Estimular e viabilizar a pesquisa em áreas remotas ou de difícil acesso nas unidades de conservação é um desafio para os gestores. No PARNASO, esta tem sido uma das prioridades do Setor de Pesquisa. Os dados analisados aqui indicam que a estratégia do parque vem funcionando, pois os únicos registros de diversas áreas pouco amostradas, como por exemplo o vale do rio Bananal, foram realizados no contexto do projeto de inventário florístico de áreas remotas do parque, desenvolvido em parceria com o Jardim Botânico do Rio de Janeiro. A ampliação das áreas de pesquisa no PARNASO tem levado ao descobrimento de

espécies novas (p.ex. de bromélia – A. COSTA, com. pess. - e de morcego – R. MORATELLI, com. pess.).

Uma parte considerável dos registros encontrados traz uma descrição de localidade bastante vaga, como “Serra dos Órgãos”. Embora estes registros tenham grande utilidade em análises macroecológicas em escalas maiores, para uma unidade de conservação, registros como este servem apenas para criar listas de espécies e calcular a riqueza de espécies total da unidade. Não é possível monitorar uma espécie ameaçada, por exemplo, sem saber onde se localiza sua população na unidade. Felizmente, os registros com localidades mais imprecisas são também os mais antigos. A elaboração, neste trabalho, de uma tabela de localidades, com coordenadas geográficas, altitude e valores de extensão e erro representa o início de uma lista geonímica para a Serra dos Órgãos, que pode ser aproveitada por outros trabalhos. Pode ser muito útil especialmente no georrefereciamento dos registros mais antigos, uma vez que os registros atuais tendem cada vez mais a estar acompanhados de coordenadas geográficas. Este trabalho representa um avanço no programa de gestão do conhecimento científico do PARNASO, através do desenvolvimento de melhorias no banco de dados, bem como na política do ICMBio de organização e georreferenciamento das informações geradas por pesquisas em unidades de conservação (MAIA, 2007).

A importância do modelo nulo de domínio médio para o padrão de riqueza de espécies de orquídeas ao longo do gradiente altitudinal traz um questionamento relevante para o manejo do PARNASO. Se as limitações geométricas que se mostraram importantes para a riqueza de espécies de orquídeas também são importantes para a riqueza de outros táxons na Serra dos Órgãos, as altitudes intermediárias no PARNASO merecem atenção especial por guardar um número maior de espécies. Novos estudos,

com coleta de dados em campo e com base em dados de coleção, que tendem a ficar cada vez mais disponíveis, poderão indicar se existe uma única faixa altitudinal que concentra o máximo de riqueza para táxons variados ou se cada táxon apresenta um pico de riqueza em altitudes diferentes.

Isto não significa que apenas as áreas mais ricas merecem atenção ou esforços de monitoramento e conservação; mas que esforços nestas áreas tendem a favorecer um maior número de espécies. Os extremos do gradiente, que tendem a concentrar espécies de distribuição restrita e muitas vezes endêmicas, representam um outro tipo de importância para a conservação, ligado ao endemismo das espécies. Os campos de altitude são sabidamente áreas de alto grau de endemismo devido ao seu isolamento. As áreas mais baixas, embora possuam uma área absoluta muito maior, apresentam também maior taxa de desmatamento e ocupação humana, de forma que pode-se dizer que, hoje em dia, os remanescentes florestais em baixas altitudes na região do PARNASO também apresentam isolamento, daí a importância da sua conservação. Outra preocupação para a conservação são as espécies raras e ameaçadas, que podem não ocorrer nas faixas altitudinais mais ricas e merecem estratégias de conservação próprias.

Este estudo exemplifica algumas análises que podem ser feitas com dados secundários sobre unidades de conservação, podendo gerar maior conhecimento sobre a biodiversidade das áreas protegidas. Espera-se que essas análises se tornem cada vez mais comuns e que possam contribuir para melhorias no manejo das unidades.

9. Referências Bibliográficas

- ACKERMAN, J. D., WARD, S., 1999. "Genetic Variation in a Widespread, Epiphytic Orchid: Where is the Evolutionary Potential?" *Systematic Botany* 24 (2): 282-291
- ALMEIDA-NETO, M., MACHADO, G., PINTO-DA-ROCHA, R., GIARETTA, A.A. 2006. "Harvestman (Arachnida: Opiliones) species distribution along three Neotropical elevational gradients: An alternative rescue effect to explain Rapoport's rule?" *Journal of Biogeography* 33 (2): 361-375.
- BARROS, F., 2005 "Notas taxonômicas para espécies brasileiras dos gêneros *Acianthera*, *Anathallis*, *Specklinia* e *Heterotaxis* (Orchidaceae)". *Hoehnea* 32(3): 421-428, 2005
- BARROS, F., RODRIGUES, V.T., BATISTA, J.A.N., 2009. "Orchidaceae". In: STEHMANN, J.R., FORZZA, R.C., SALINO, A., SOBRAL, M., COSTA, D.P., KAMINO, L.H.Y., 2009. *Plantas da Floresta Atlântica*. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- BATISTA, J.A.N, BIANCHETTI, L.B., 2002. "A review of *Habenaria* (Orchidaceae) in Pabst and Dungs' *Orchidaceae Brasilienses*". *Lindleyana* 17(2): 75-84
- BATISTA, J.A.N, BIANCHETTI, L.B., MIRANDA, Z.J.G., 2006. "A revision of *Habenaria* section *Macroceratitae* (Orchidaceae) in Brazil". *Brittonia* 58(1) 1-32
- BEAMAN, R., WIECZOREK, J., BLUM, S., 2004. "Determining space from place for natural history collections in a distributed digital library environment". *D-Lib Magazine* 10: 5.
- BENCKE, G.A.; MAURICIO, G.N.; DEVELEY, P.; GOERCK, J., 2006. *Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil. Parte I - Estados do domínio da Mata Atlântica*. 1ª ed. São Paulo: SAVE Brasil.
- BORBA, E.L., 2003. "Novas combinações em *Acianthera* (*Pleurothallis* s.L.; Orchidaceae: Pleurothallidinae) ocorrentes nos campos rupestres brasileiros". *Sitientibus série Ciências Biológicas* 3 (1/2): 22-25.
- BRASIL, 1975. Decreto nº 76.623, de 17 de novembro de 1975.
- BRASIL, 2008. Decreto s/n, de 13 de setembro de 2008.
- BROWN J. H. 1995. *Macroecology*. Chicago, University of Chicago.
- BRIEGER, F. G., 1975. "Questions of Taxonomic Nomenclature with Special Reference to Orchidaceae". *Taxon* 24 (1):177-189

- 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
- CARDELUS, C.L., COLWELL, R.K., WATKINS, J.E., 2006. “Vascular epiphyte distribution patterns: explaining the mid-elevation richness peak”. *Journal of Ecology* 94 (1): 144-156
- CHASE, M.W., WILLIAMS, N.H., FARIA, A.D., NEUBIG, K.M., AMARAL, M.C.E., WHITTEN, W.M., 2009. “Floral convergence in Oncidiinae (Cymbidieae; Orchidaceae): an expanded concept of Gomesa and a new genus *Nohawilliamsia*”. *Annals of Botany* 104: 387–402
- CHAPMAN, A.D., WIECZOREK, J. (eds), 2006. *Guide to Best Practices for Georeferencing*. Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility.
- CHAPMAN, A. D., 2005. *Principles and Methods of Data Cleaning – Primary Species and Species-Occurrence Data, version 1.0*. Report for the Global Biodiversity Information Facility, Copenhagen.
- COLWELL, R.K., HURT, G.C., 1994. “Nonbiological gradients in species richness and a spurious Rapoport effect.” *The American Naturalist* 144 (4): 570-595
- COLWELL, R.K., LEES, D.C., 2000. “The mid-domain effect: geometric constraints on the geography of species richness”. *Trends in Ecology and Evolution* 15(2): 70-76
- COLWELL, R.K., 2008. “RangeModel: tools for exploring and assessing geometric constraints on species richness (the mid-domain effect) along transects”. *Ecography* 31:4-7
- COLWELL, R. K., 2009. “EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. User's Guide and application” published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- CRONEMBERGER, C., 2007. *Gestão do conhecimento científico no Parque Nacional da serra dos Órgãos*. Projeto de final de Curso (Curso de Especialização em Gestão da Biodiversidade) – Escola Nacional de Botânica Tropical & Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- CRONEMBERGER, C., VIVEIROS DE CASTRO, E.B. (orgs.), 2007. *Ciência e Conservação na Serra dos Órgãos*. Brasília: Ibama.
- CUNHA, M.F.B., FORZZA, R.C., 2007. “Orchidaceae no Parque Natural Municipal da Prainha, RJ, Brasil”. *Acta bot. bras.* 21(2): 383-400
- DAVIS, E.G., NAGHETTINI, M.C., 2000. *Estudo de chuvas intensas no Estado do Rio de Janeiro*. 2ª edição revista e ampliada. Brasília, CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

- DENNIS, R.L.H., SPARKS, T.H., HARDY, P.B., 1999. "Bias in butterfly distribution maps: the effects of sampling effort". *Journal of Insect Conservation* 3: 33 – 42
- DUNN, R.R., MCCAIN, C.M., SANDERS, N. J., 2007. "When does diversity fit null model predictions? Scale and range size mediate the mid-domain effect". *Global Ecology and Biogeography* 16: 305–312
- EKEN, G., BENNUN, L., BROOKS, T.M., DARWALL, W., FISHPOOL, L.D.C., FOSTER, M., KNOX, D., LANGHAMMER, P., MATIKU, P., RADFORD, E., SALAMAN, P., SECHREST, W., SMITH, M.L., SPECTOR, S., TORDOFF, A. 2004. "Key Biodiversity Areas as Site Conservation Targets". *BioScience* 52 (12): 1110-1118.
- ESRI - ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESOURCE INSTITUTE, 2010. ArcMap 9.3.1. ESRI, Redlands, California.
- FAY, M.F., CHASE, M.W., 2009. "Orchid biology: from Linnaeus via Darwin to the 21st century". *Annals of Botany* 104: 359–364
- FIDERJ, 1978. *Indicadores Climatológicos do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Fundação Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Rio de Janeiro.
- FLINTE, V., 2009. *Chrisomelidae (Coleoptera) do estado do Rio de Janeiro: ecologia e distribuição*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- GENTRY, A.H., DODSON, C.H., 1987. "Diversity and Biogeography of Neotropical Vascular Epiphytes". *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74(2):205-233
- GOTELLI, N.J., COLWELL, R.K., 2001. "Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness". *Ecology Letters* 4: 379-391
- GOVAERTS, R., PFAHL, J., CAMPACCI, M.A., HOLLAND BAPTISTA, D., TIGGES, H., SHAW, J., CRIBB, G.A.P., KREUZ, K., WOOD, J., 2010. *World Checklist of Orchidaceae*. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.kew.org/wcsp/> acessado em 10 de janeiro de 2010.
- GRAHAM, C.H., HIJMANS, R.J., 2006. "A comparison of methods for mapping species ranges and species richness". *Global Ecology and Biogeography* 15, 578–587
- GRAHAM, C.H., ELITH, J., HIJMANS, R.J., GUIBAN, A., TOWNSEND PETERSON, A., LOISELLE, B.A., THE NCEAS PREDICTING SPECIES DISTRIBUTIONS WORKING GROUP, 2008. "The influence of spatial errors in species occurrence data used in distribution models". *Journal of Applied Ecology* 45: 239–247

- GRELLE, C. E. V., 2000. *Areografia dos Primatas Endêmicos da Mata Atlântica*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- GURALNICK, R., VAN CLEVE, J., 2005. “Strengths and weaknesses of museum and national survey data sets for predicting regional species richness: comparative and combined approaches”. *Diversity and Distributions* 11: 349–359
- GURALNICK, R., WIECZOREK, J., BEAMAN R., HIJMANS, R.J., THE BIOGEOMANCER WORKING GROUP, 2006. “BioGeomancer: Automated Georeferencing to Map the World’s Biodiversity Data”. *PLoS Biol* 4(11): 1908-1909
- HERZOG, S.K., KESSLER, M., BACH, K., 2005. “The elevational gradient in Andean bird species richness at the local scale: a foothill peak and a high-elevation plateau”. *Ecography* 28(2): 209-222
- HIJMANS, R.J., CAMERON, S.E., PARRA, J.L., JONES, P.G., JARVIS, A., 2005. “Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas”. *Int. J. Climatol.* 25: 1965–1978
- IBDF, FBCN, 1980. *Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos*. Brasília, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e Fundação Brasileira para Conservação da Natureza.
- JACOBSEN, D., 2008. “Low oxygen pressure as a driving factor for the altitudinal decline in taxon richness of stream macroinvertebrates”. *Oecologia* 154 (4): 795-807
- JACQUEMYN, H., MICHENEAU, C., ROBERTS, D.L., PAILLER, T., 2005. “Elevational gradients of species diversity, breeding system and floral traits of orchid species on Reunion Island”. *Journal of Biogeography* 32 (10): 1751-1761.
- JANZEN, D.H., 1967. “Why mountain passes are higher in the tropics”. *The American Naturalist* 101 (919): 233-249
- JBRJ - INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, 2008. *Jabot - Banco de Dados da Flora Brasileira*. Disponível em: [<http://www.jbrj.gov.br/jabot>]. Acesso em 20/10/2008
- JENNESS, J., 2010. *Surface Area and Ratio for ArcGIS (surface_area.exe) v. 1.0.137*. Jenness Enterprises. Disponível em: http://www.jennessent.com/arcgis/surface_area.htm.
- JETZ, W., RHABEK, C., 2001. “Geometric constraints explain much of the species richness pattern in African birds”. *PNAS* 98 (10): 5661–5666

- KADMON, R., FARBER, O., DANIN, A., 2004. "Effect of roadside bias on the accuracy of predictive maps produced by bioclimatic models". *Ecological Applications* 14(2): 401–413
- KATTAN, G.H., FRANCO, P., 2004. "Bird diversity along elevational gradients in the Andes of Colombia: area and mass effects". *Global Ecology and Biogeography* 13 (5): 451-458
- KESSLER, M., 2002. "Species richness and ecophysiological types among Bolivian bromeliad communities". *Biodiversity and Conservation* 11 (6): 987-1010
- KESSLER, M., 2000. "Elevational gradients in species richness and endemism of selected plant groups in the central Bolivian Andes". *Plant Ecology* 149: 181–193
- KESSLER, M., 2001. "Patterns of diversity and range size of selected plant groups along an elevational transect in the Bolivian Andes". *Biodiversity and Conservation* 10: 1897–1920.
- KIKKAWA, J., WILLIAMS, E.E., 1971. "Altitude distribution of land birds in New Guinea". *Search* 2: 64-65
- KLUGE, J., KESSLER, M., DUNN, R.R., 2006. "What drives elevational patterns of diversity? A test of geometric constraints, climate and species pool effects for pteridophytes on an elevational gradient in Costa Rica". *Global Ecology and Biogeography* 15 (4): 358-371
- KOEHLER, S., AMARAL, M.C.E., 2004. "A taxonomic study of the South American genus *Bifrenaria* Lindl. (Orchidaceae)". *Brittonia* 56(4): 314–345.
- KÖRNER, C., 2007. "The use of 'altitude' in ecological research". *Trends in Ecology & Evolution* 22 (11): 569-574
- KRÖMER, T., KESSLER, M., GRADSTEIN, S.R., 2005. "Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes". *Journal of Biogeography* 32 (10): 1799-1809
- KUPPER, W.; KREFT, H.; NIEDER, J.; KÖSTER, N.; BARTHLOTT, W., 2004. "Large-scale diversity patterns of vascular epiphytes in Neotropical montane rain forests". *Journal of Biogeography* 31:1477-1487.
- LOMOLINO, M.V., 2001. "Elevation gradients of species-density: historical and prospective views". *Global Ecology and Biogeography* 10: 3-13.
- LOISELLE, B.A., JØRGENSEN, P.M., CONSIGLIO, T., JIMÉNEZ, I., BLAKE, J.G., LOHMANN, L.G., MONTIEL, O.M., 2008. "Predicting species distributions from herbarium collections: does climate bias in collection sampling influence model outcomes?" *Journal of Biogeography* 35, 105–116

- LUER, C.A., 2008. "New Combinations in the Pleurothallidinae (Orchidaceae) from the Southern Cone Region of South America". *NOVON* 18: 78–79.
- MAIA, O. 2007. "Ibama implementa o SISBIO". *Revista IBAMA* 2: 36-38.
- MALLET-RODRIGUES, F., PARRINI, R., PACHECO, J.F., 2007. "Birds of the Serra dos Órgãos, State of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil: a review". *Revista Brasileira de Ornitologia* 15(1): 63-93.
- MARTINELLI, G., 1996. *Campos de altitude*. Ed. Index, Rio de Janeiro.
- MCCAIN, C.M., 2004. "The mid-domain effect applied to elevational gradients: species richness of small mammals in Costa Rica" *Journal of Biogeography* 31(1): 19 - 31
- MCCAIN, C.M., 2005. "Elevational gradients in diversity of small mammals". *Ecology* 86 (2): 366-372
- MCCAIN, C.M., 2009. "Vertebrate range sizes indicate that mountains may be "higher" in the tropics". *Ecology Letters* 12: 550–560
- MELLO, W.Z., 2009. *Emissões de óxido nitroso (N₂O) na interface solo-atmosfera em áreas sob cobertura de Mata Atlântica potencialmente sujeitas às influências dos elevados aportes de nitrogênio oriundos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro*. Relatório de atividades no Parque Nacional da Serra dos Órgãos no período 2008-2009.
- MENINI NETO, L., VÁLKA ALVES, R.J., BARROS, F., FORZZA, R.C., 2007. "Orchidaceae do Parque Estadual de Ibitipoca, MG, Brasil". *Acta bot. bras.* 21(3): 687-696.
- MENINI NETO, L., ALMEIDA, V. R., FORZZA, R. C., 2004. "A família Orchidaceae na Reserva Biológica da Represa do Gramma - Descoberto, Minas Gerais, Brasil". *Rodriguesia* 55 (84): 137-156.
- MILLER, D., WARREN, R., MILLER, I.M., SEEHAWER, H., 2006. *Serra dos Órgãos: sua história e suas orquídeas*. Rio de Janeiro, edição dos autores.
- MITTERMEIER, R.A., ROBLES G.P., HOFFMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C.G., LAMOREUX, J., FONSECA, G.A.B., 2005. *Hotspots Revisited. Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Mexico: CEMEX, Agrupación Serra Madre, S.C.
- MMA, 2002. *Biodiversidade Brasileira – Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de benefícios da Biodiversidade Brasileira*. Brasília: MMA/SBF.
- MURPHEY, P.C., GURALNICK, R.P., GLAUBITZ, R., NEUFELD, D., RYAN, J.A., 2004. "Georeferencing of museum collections: A review of problems and automated tools, and the methodology developed by the Mountain and Plains

Spatio-Temporal Database-Informatics Initiative (Mapstedi)". *PhyloInformatics* 3: 1-29

- NASCIMENTO, J.L., 2007. *Variação altitudinal na composição e riqueza de espécies de morcegos (Chiroptera: Mammalia) no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ*. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- OLIVEIRA, S.N., CARVALHO JÚNIOR, O.A., MARTINS, E.S., SILVA, T.M., GOMES, R.A.T., GUIMARÃES, R.E.F., 2007. "Identificação de unidades de paisagem e sua implicação para o ecoturismo do PARNASO". *Revista Brasileira de Geomorfologia* 8(1): 87-107
- PANSARIN, E.R., PANSARIN, L.M., 2008. "Orquídeas da Serra do Japi". *Rodriguesia* 59 (1): 099-111.
- PEIXOTO, A.L., MORIM, M.P., 2003. "Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira". *Cienc. Cult.* 55 (3): 21-24.
- PONDER, W.F., CARTER, G.A., FLEMONS, P., CHAPMAN, R.R., 2001. "Evaluation of Museum Collection Data for Use in Biodiversity Assessment". *Conservation Biology* 15 (3): 648-657
- PRIDGEON, A.M., CHASE, M.W., 2001. "A phylogenetic reclassification of Pleurothallidinae (Orchidaceae)". *Lindleyana* 16(4): 235-271.
- PRIDGEON, A.M., SOLANO, R., CHASE, M.W., 2001. "Phylogenetic relationships in Pleurothallidinae (Orchidaceae): combined evidence from nuclear and plastid DNA sequences". *American Journal of Botany* 88(12): 2286-2308.
- PROCTOR, E.J., BLUM, S.D., CHAPLIN, G., 2004. "A Software Tool for Retrospectively Georeferencing Specimen Localities using ArcView". Publicado na internet <http://researcharchive.calacademy.org/research/informatics/GeoRef/index.html> [acessado em 18 de agosto de 2009].
- RAHBEK, C., 1995. "The elevational gradient of species richness: a uniform pattern?". *Ecography* 18 (2): 200-205.
- RAHBEK, C., 1997. "The Relationship among Area, Elevation, and Regional Species Richness in Neotropical Birds". *The American Naturalist* 149 (5): 875-902
- RAHBEK, C., 2005. "The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns". *Ecology Letters* 8 (2): 224-239
- RAJÃO, H., CERQUEIRA, R., 2006. "Distribuição altitudinal e simpatria das aves do gênero *Drymophila* Swainson (Passeriformes, *Thamnophilidae*) na Mata Atlântica". *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (3): 597-607.

- REDDY, S., DÁVALOS, L.M., 2003. “Geographical sampling bias and its implications for conservation priorities in Africa”. *Journal of Biogeography* 30, 1719–1727
- ROHDE, K., HEAP, M. AND HEAP, D., 1993. “Rapoport’s rule does not apply to marine teleosts and cannot explain latitudinal gradients in species richness”. *American Naturalist* 142, 1-16.
- RIZZINI, CT., 1954. “Flora Organensis”. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* XVIII 115-246.
- ROMANINI, R.P., 2006. *A família Orchidaceae no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP*. Dissertação (mestrado)—Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, SP, Brasil.
- ROBERTS, D.L., BRUMMITT, N.A., 2006. “The influence of geometric constraints on the colonisation, speciation and range expansion of orchids”. *Proceedings of the XVIIth AETFAT Congress* pp.361-372, Addis Ababa, Ethiopia.
- ROBERTS, D.L., DIXON, K.W., 2008. “Orchids”. *Current Biology* 18 (8): 325-329
- ROWE, R.J., LIDGARD, S., 2009. “Elevational gradients and species richness: do methods change pattern perception?” *Global Ecology and Biogeography* 18, 163–177
- SILVA, S.M., 2006. *Orchidaceae da Serra dos Órgãos: levantamento preliminar e considerações sobre nomenclatura, distribuição geográfica e conservação*. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- SOKAL, R.R., ROHLF, F.J., 1995. *Biometry*. New York, W.H. Freeman and Company.
- SORIA-AUZA, R.W., KESSLER, M., 2008. “The influence of sampling intensity on the perception of the spatial distribution of tropical diversity and endemism: a case study of ferns from Bolivia”. *Diversity and Distributions* 14, 123–130
- STATSOFT, INC., 2009. *STATISTICA (data analysis software system), version 9.0*. Disponível em www.statsoft.com.
- STEHMANN, J.R., FORZZA, R.C., SALINO, A., SOBRAL, M., COSTA, D.P., KAMINO, L.H.Y., 2009. *Plantas da Floresta Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- STEVENS, G.C., 1992. “The Elevational Gradient in Altitudinal Range: An Extension of Rapoport's Latitudinal Rule to Altitude”. *American Naturalist* 140 (6): 893-911
- SUAREZ, A. V., TSUTSUI, N. D., 2004. “The value of museum collections for research and society”. *Bioscience* 54(1): 66-74

- SWARTS, N.D., DIXON, K.W., 2009. “Terrestrial orchid conservation in the age of extinction”. *Annals of Botany* 104: 543–556
- TERBORGH, J., 1977. “Bird species diversity on an Andean elevational gradient”. *Ecology* 58: 1007-1019
- THE INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX, 2010. Publicado na internet <http://www.ipni.org> [acessado em 10 janeiro de 2010].
- TROPICOS, BOTANICAL INFORMATION SYSTEM AT THE MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2010. Publicado na internet <http://www.tropicos.org> [acessado em 10 de janeiro de 2010].
- VAN DER BERG, C., 2008. “New combinations in the genus *Cattleya* Lindl. (Orchidaceae)”. *Neodiversity* 3:3-12.
- VIVEIROS DE CASTRO, E.B. (coord.), 2008. *Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos*. Brasília, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- WIECZOREK, J., GUO, Q., HIJMANS, R.J., 2004. “The point-radius method for georeferencing locality descriptions and calculating associated uncertainty”. *Int. J. Geographical Information Science* 18 (8): 745–767
- ZAHER, H., YOUNG, P.S., 2003. “As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios”. *Cienc. Cult.* 55 (3): 24-26.

APÊNDICE 1

Registros de ocorrência de orquídeas na Serra dos Órgãos

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
RB	37087	Acianthera	leptotifolia	Acianthera leptotifolia (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	205	T.de Moura	34	
RB	140193	Acianthera	luteola	Acianthera luteola (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	18	Sucre, D.	3185	1968
RB	441864	Acianthera	luteola	Acianthera luteola (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	137	Nadruz, M.	1803	2007
RB	37081	Acianthera	luteola	Acianthera luteola (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	205	Moura, J.T. de	16	
RB	43387	Acianthera	luteola	Acianthera luteola (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	186	A.C. BRADE	16706	1940
RB	37088	Acianthera	luteola	Acianthera luteola (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	205	T. DE MOURA		
RB	43504	Acianthera	punctatiflora	Acianthera punctata (Barb.Rodr.) F.Barros	163	Brade, A.C.	16749	1940
R	2730	Aspidogyne	commelinoides	Aspidogyne commelinoides (Barb.Rodr.) Garay	218	AJ Sampaio	2038	1917
RB	244065	Barbosella			181	Martinelli, G.	9308	1983
RB	43371	Barbosella	gardneri	Barbosella gardneri (Lindl.) Schltr.	106	Brade, A.C.	16737	1940
RB	386207	Barbosella			176	Nilce	S/N	2003
RB	43377	Beadlea	iguapensis	Cyclopogon iguapensis Schltr.	232	Brade, A.C.	16730	1940
R	107353	Bifrenaria	atropurpurea	Bifrenaria atropurpurea Lindl.*	117	J Vidal	II-5777(952)	1952
RB	475618	Bifrenaria	aureofulva	Bifrenaria aureofulva (Hook.) Lindl.	40	M.Nadruz	2245	2009
RB	49327	Bifrenaria	stefanae	Bifrenaria stefanae V.P.Castro	218	Brade, A.C.	s/n	
UEC	117744	Bifrenaria	vitellina	Bifrenaria vitelina (Lindl.) Lindl.	205	Orquidário Binot	s.n.	
RB	37150	Bulbophyllum	atropurpureum	Bulbophyllum atropurpureum Barb.Rodr.	205	Moura	26	
RB	44210	Bulbophyllum	atropurpureum	Bulbophyllum atropurpureum Barb.Rodr.	228	A. Brade	16757	1940
RB	44210	Bulbophyllum	atropurpureum	Bulbophyllum atropurpureum Barb.Rodr.	231	A. Brade	16757	1940
RB	87655	Bulbophyllum	campos-portoi	Bulbophyllum campos-portoi Brade	205	A. C. Brade	12496	1933
R	107362	Bulbophyllum			104	J Vidal	276	1952
R	32280	Campylocentrum	aromaticum	Campylocentrum aromaticum Barb.Rodr.	218	AJ Sampaio	2496	1917
RB	47309	Campylocentrum	gracile	Campylocentrum gracile Cogn.	184	Pereira, E.	172	1942
RB	460373	Campylocentrum	hirtellum	Campylocentrum hirtellum Cogn.	11	M. Nadruz	2152	2008
R	24804	Campylocentrum	ulaei	Campylocentrum ulei Cogn.	62	AC Brade	9844	1929
R	24805	Campylocentrum	ulaei	Campylocentrum ulei Cogn.	65	AC Brade	10000	1929
R	3464	Campylocentrum	ulaei	Campylocentrum ulei Cogn.	205	E Ule		1891

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
RB	71453	Campylocentrum	ulaei	Campylocentrum ulaei Cogn.	219	Brade, A.C.	9	1949
RB	224423	Campylocentrum			32	R.GUEDES	70	1983
RB	224429	Campylocentrum			32	R.GUEDES	127	1981
RB	224433	Campylocentrum			32	R.GUEDES	436	1983
R	43786	Campylocentrum			49	H Velloso	439	1943
R	121719	Catasetum	cernuum	Catasetum cernuum (Lindl.) Rchb.f.	7	A Lutz	851	1915
RB	140260	Cattleya	harrisoniana	Cattleya harrisoniana Batem. ex Lindl.	82	Braga, P.I.S.	760	1967
R	107363	Cattleya	loddigesii	Cattleya loddigesii Lindl.	16		II-737(952)	1952
R	1	Cattleya			6	J Barcia	561	1972
RB	47624	Centroglossa			218	WANDERBILD DUARTE	1146	1942
R	24809	Centroglossa	greeniana	Centroglossa greeniana (Rchb.f.) Cogn.	65	AC Brade	9458	1929
RB	46096	Centroglossa	greeniana	Centroglossa greeniana (Rchb.f.) Cogn.	219	Brade, A.C.	17123	1940
RB	203169	Centroglossa	macroceras	Centroglossa macroceras Rchb.f.	187	Maas, P.J.M.	3390	1977
R	2	Cirrhaea	dependens	Cirrhaea dependens Rchb.f.	57	R Henrique	26	1972
RB	94588	Cirrhaea	dependens	Cirrhaea dependens Rchb.f.	205	Pereira, E.	1900	
RB	44209	Cirrhaea	dependens	Cirrhaea dependens Rchb.f.	206	Brade, A.C.	16756	
R	107350	Cirrhaea	loddigesii	Cirrhaea loddigesii Lindl.	133	J Vidal	II-424(952)	1952
R	32206	Cirrhaea	saccata	Cirrhaea saccata Lindl.	218	AJ Sampaio	4	
RB	77170	Cleistis			161	Brade, A.C.	21215	1952
RB	45230	Cleistis	unguiculata	Cleistis unguiculata (Rchb.f.) Schltr.	220	Brade, A.C.	11493	1932
RB	43375	Cyclopogon			122	Brade, A.C.	16649	1940
RB	421922	Cyclopogon			129	Forzza, R.C.	2427	2003
RB	462309	Cyclopogon			156	G. Heiden	912	2007
RB	204480	Cyclopogon			195	Mautone, L.	344	1977
R	4	Cyclopogon			112	Jesus Barcia	282	1971
R	24791	Cyclopogon			67	A C Brade	9448	1929
R	24792	Cyclopogon			92	A C Brade	9299	1929
R	35619	Cyclopogon			130	A C Brade	9267	1929
R	3	Cyclopogon			144	E Santos, E Fromm & Z A Trinta	1194 / 1176 / 152	1962
R	24793	Cyclopogon			227	A C Brade	9205	1929

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
RB	57693	Cyclopogon	argyriifolius	Cyclopogon argyriifolius Barb.Rodr.	39	BRADE	18675	1946
RB	140824	Cyclopogon	argyriifolius	Cyclopogon argyriifolius Barb.Rodr.	218	Sucre, D.	4042	1968
RB	17544	Cyclopogon	bicolor	Cyclopogon bicolor (Ker Gawl.) Schltr.	23	PAULA P. HORTA		1934
RB	43376	Cyclopogon	chloroleucus	Stigmatosema polyaden (Vell.) Garay	125	Brade, A.C.	16592	1940
SP	302571	Cyclopogon	chloroleucus	Stigmatosema polyaden (Vell.) Garay	125	Brade, A.C.	16592	1940
R	86495	Cyclopogon	congestus	Cyclopogon congestus (Vell.) Hoehne	133	J Vidal	4576	1912
R	86474	Dendrobium	nobile	*Dendrobium nobile Lindl.	218	J Vidal	II-6781(953)	1953
R	3452	Dichaea	anchorifera	Dichaea anchorifera Rchb.f.	205	Schwacke		1883
R	3444	Dichaea	cogniauxiana	Dichaea cogniauxiana Schltr.	112	AJ Sampaio	2576	1917
R	35598	Dichaea	pendula	Dichaea pendula (Aubl.) Cogn.	100	Luetzelburg	14017	1915
RB	203137	Dichaea	pendula	Dichaea pendula (Aubl.) Cogn.	107	P,J.M MAAS	3396	1977
R	107346	Dichaea	pendula	Dichaea pendula (Aubl.) Cogn.	117	J Vidal	II-5123(952)	1952
RB	47092	Dichaea	pendula	Dichaea pendula (Aubl.) Cogn.	184	Pereira, E.	271	1942
RB	117800	Dichaea	pendula	Dichaea pendula (Aubl.) Cogn.	205	Dionísio		1942
RB	65316	Dichaea	trulla	Dichaea trulla Rchb.f.	1	Duarte, A.P.		1948
RB	37224	Dichaea	trulla	Dichaea trulla Rchb.f.	205	Schwacke, P.	4401	1883
R	5	Dichaea			147	L Barcia	133	1970
R	36300	Dichaea			205			
PN	495	Dichaea			184	Carlos Rizzini	126	1948
RB	43300	Dipteranthus	grandiflorus	Zygostates grandiflora (Lindl.) Mansf.	186	Brade, A.C.	16739	1940
RB	145331	Dipteranthus	grandiflorus	Zygostates grandiflora (Lindl.) Mansf.	18	Braga, P.I.S.	1732	1968
RB	150810	Dipteranthus	grandiflorus	Zygostates grandiflora (Lindl.) Mansf.	205	W. DUARTE		1942
R	105535	Elleanthus	brasiliensis	Elleanthus brasiliensis Rchb.f.	3	J Vidal	II-647(952)	1952
R	114137	Elleanthus	brasiliensis	Elleanthus brasiliensis Rchb.f.	119	J Vidal	II-595(953)	1953
RB	441938	Elleanthus	brasiliensis	Elleanthus brasiliensis Rchb.f.	160	Nadruz, M.	1879	2007
RB	37016	Elleanthus	brasiliensis	Elleanthus brasiliensis Rchb.f.	205	Schwacke, P.	4380	1883
RB	187379	Encyclia			37	Góes, O.C.	1100	
R	107357	Encyclia	ensiflora	Encyclia oncioides (Lindl.) Schltr.	117	J Vidal	II-4868(952)	1952
R	6	Encyclia	odoratissima	Encyclia patens Hook.	141	J Vidal	II-235(952)	1952
RB	368926	Encyclia	patens	Encyclia patens Hook.	173	Moraes, M.		2001
R	24799	Encyclia			61	AC Brade	9848	1929
RB	273675	Epidendrum			17	Vaz, A.M.S. da F.	531	1988

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
R	9	Epidendrum			35	J Barcia	113	1970
PN	498	Epidendrum			81	Carlos Rizzini	83	1948
R	8	Epidendrum			112	L Barcia	71	
R	10	Epidendrum			112	J Barcia	244	1970
R	11	Epidendrum			115	J Barcia	280	1971
R	13	Epidendrum			153	L Barcia		1970
PN	496	Epidendrum			184	Carlos Rizzini	449	1949
PN	494	Epidendrum			191	Biassi	22	1949
R	36277	Epidendrum			218		6874	1883
R	24798	Epidendrum	aff. proligerum	Epidendrum proligerum Barb.Rodr.	68	AC Brade	9439	1929
R	36276	Epidendrum	aquaticum	Epidendrum dendrobioides Thumb.	205		6875	1883
RB	47310	Epidendrum	armeniicum	Epidendrum armeniicum Lindl.	130	Pereira, E.	157	1942
R	14	Epidendrum	armeniicum	Epidendrum armeniicum Lindl.	174	C Curtis		1940
RB	193657	Epidendrum	armeniicum	Epidendrum armeniicum Lindl.	177	Martinelli, G.	3287	1977
RB	43383	Epidendrum	armeniicum	Epidendrum armeniicum Lindl.	178	Brade, A.C.	16738	1940
R	3528	Epidendrum	armeniicum	Epidendrum armeniicum Lindl.	218	AJ Sampaio	2062 A	1917
RB	47626	Epidendrum	armeniicum	Epidendrum armeniicum Lindl.	218	WANDERBI DUART		1942
RB	140262	Epidendrum	avicule	Epidendrum avicula Lindl.	20	Braga, P.I.S.	858	1968
R	107354	Epidendrum	cf. ellipticum	Epidendrum secundum Jacq.	85	J Vidal	II-5326(952)	1952
RB	460102	Epidendrum	chlorinum	Epidendrum chlorinum Barb.Rodr.	12	M. Nadruz	2123	2008
RB	368943	Epidendrum	chlorinum	Epidendrum chlorinum Barb.Rodr.	111	Cattan, G.D.W.	134	
RB	43380	Epidendrum	cooperianum	Epidendrum cooperianum Batem.	189	Brade	16635	1940
PN	499	Epidendrum	denticulatum	Epidendrum denticulatum Barb.Rodr.	129	Carlos Rizzini	261	1948
RB	224425	Epidendrum	difforme	Epidendrum latilabre Lindl.	32	Guedes, R.	108	1981
R	105619	Epidendrum	ecostatium	Epidendrum ecostatium Pabst	114	J Vidal		1952
R	107352	Epidendrum	ecostatium	Epidendrum ecostatium Pabst	114	J Vidal		1952
R	7	Epidendrum	ellipticum	Epidendrum secundum Jacq.	153	B Flaster	53	1960
R	12	Epidendrum	ellipticum	Epidendrum secundum Jacq.	228	E Santos et al.	1216	1962
R	2775	Epidendrum	ellipticum	Epidendrum secundum Jacq.	218	AJ Sampaio	2105	1917
R	86482	Epidendrum	ellipticum	Epidendrum secundum Jacq.	64	J Vidal	II-6575(953)	1953
R	86484	Epidendrum	ellipticum	Epidendrum secundum Jacq.	133	J Vidal	II-5918(953)	1953
R	107342	Epidendrum	ellipticum	Epidendrum secundum Jacq.	135	J Vidal	II-5608(952)	1952

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
R	107364	Epidendrum	ellipticum	Epidendrum secundum Jacq.	229	J Vidal	II-387(952)	1952
RB	44212	Epidendrum	latilabre	Epidendrum latilabre Lindl.	205	Brade, A.C.		
RB	43381	Epidendrum	mantiqueiranum	Epidendrum mantiqueiranum Porto & Brade	232	Brade, A.C.	16703	
R	169812	Epidendrum	martianum	Epidendrum martianum Lindl.	7	R Henriques	43	1972
R	169811	Epidendrum	paniculosum	Epidendrum paniculosum Barb.Rodr.*	112	J Barcia	285	1971
RB	78252	Epidendrum	paranaense	Epidendrum paranaense Barb.Rodr.*	218	Dionísio	319	1942
RB	65257	Epidendrum	patens	Epidendrum patens Sw.	184	Rizzini, C.T.	449	1949
PN	497	Epidendrum	racemosum	Epidendrum ramosum Jacq.	113	Carlos Rizzini	425	1949
RB	57858	Epidendrum	ramosum	Epidendrum ramosum Jacq.	31	Góes, O.C.	8	1946
R	43987	Epidendrum	ramosum	Epidendrum ramosum Jacq.	61	H Velloso	495	1943
RB	65256	Epidendrum	ramosum	Epidendrum ramosum Jacq.	113	Rizzini, C.T.	425	1949
RB	460527	Epidendrum	saxatile	Epidendrum saxatile Lindl.	11	M. Nadruz	2162	2008
RB	43382	Epidendrum	secundum	Epidendrum secundum Jacq.	162	Brade, A.C.	16704	1940
RB	165938	Epidendrum	secundum	Epidendrum secundum Jacq.	182	Araújo, D.S.D.	144	1973
RB	451780	Epidendrum	secundum	Epidendrum secundum Jacq.	42	M. Nadruz	2048	2007
RB	460090	Epidendrum	secundum	Epidendrum secundum Jacq.	12	M. Nadruz	2110	2008
RB	34570	Epidendrum	widgrenii	*Prosthechea widgrenii (Lindl.) W.E.Higgins	37	P.CAMPOS PORTO		1937
RB	135348	Epidendrum	xanthinum	Epidendrum xanthinum Lindl.	21	Fontella, J.P.	169	1967
R	35739	Erythrodes	arietina	Microchilus arietinus (Rchb.f. & Warm.) Ormerod	2	A C Brade	12090	1932
RB	276507	Erythrodes	picta	Aspidogyne argentea (Vell.) Garay	197	Giordano, L.C.	477	1988
RB	451771	Erythrodes			45	M. Nadruz	2039	2007
R	15	Eulophia	alta	Eulophia alta (L.) Fawc. & Rendle	49	L Emygdio	1051	1950
R	38421	Eulophia	alta	Eulophia alta (L.) Fawc. & Rendle	49	H Velloso	374	1943
R	36302	Eulophia	alta	Eulophia alta (L.) Fawc. & Rendle	205		7336	1883
RB	47302	Eurystyles	cogniauxii	Eurystyles cogniauxii (Kraenzl.) Pabst	184	Pereira, E.	171	1942
RB	57859	Gomesa			31	Goes, O.C.	13	1946
RB	203170	Gomesa			121	Maas, P.J.M.	3394	1977
RB	179126	Gomesa			138	Martinelli, G.	1777	1977
RB	339592	Gomesa			140	Braga, J.M.A.	5263	1999
RB	58368	Gomesa			195	Goes, O.C.	94	1946
RB	47100	Gomesa			216	Pereira, E.	233	1942

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
R	21	Gomesa			7	R Henriques	49	1972
R	22	Gomesa			7	J Barcia	566	1972
R	24801	Gomesa			65	AC Brade	9817	1929
R	19	Gomesa			75	J Vidal	II-1575(952)	1952
R	16	Gomesa			77	J Vidal	II-1219(952)	1952
R	17	Gomesa			78	J Vidal	II-1517(952)	1952
R	18	Gomesa			78	J Vidal	II-1522(952)	1952
R	20	Gomesa			78	J Vidal	II-849(952)	1952
R	23	Gomesa			205	J Vidal		
R	35820	Gomesa			218	AC Brade	10025	1929
RB	47097	Gomesa			216	Pereira, E.	265	1942
RB	78253	Gomesa			216	Dionísio	314	1942
RB	375057	Gomesa	crispa	Gomesa crispa (Lindl.) Klotzsch & Rchb.f.	110	Cattan, G.D.W.	137	2001
RB	375028	Gomesa	crispa	Gomesa crispa (Lindl.) Klotzsch & Rchb.f.	111	Cattan, G.D.W.	138	2001
RB	393677	Gomesa	crispa	Gomesa crispa (Lindl.) Klotzsch & Rchb.f.	111	Cattan, G.D.W.	135	2001
R	86472	Gomesa	crispa	Gomesa crispa (Lindl.) Klotzsch & Rchb.f.	116	J Vidal	52-783	1952
RB	45194	Gomesa	crispa	Gomesa crispa (Lindl.) Klotzsch & Rchb.f.	210	Brade, A.C.	16838	1940
R	86488	Gomesa	fischeri	Gomesa fischeri Regel	117	J Vidal	II-5946(953)	1953
R	107368	Gomesa	glaziovii	Gomesa glaziovii Cogn.	114	J Vidal	II-985(952)	1952
RB	438690	Gomesa	glaziovii	Gomesa glaziovii Cogn.	168	M. Nadruz	1755	2007
RB	43510	Gomesa	glaziovii	Gomesa glaziovii Cogn.	232	Brade, A.C.	16755	1940
RB	282389	Gomesa	planifolia	Gomesa planifolia (Lindl.) Klotzsch & Rchb.f.	58	Giordano, L.C.	776	1989
RB	464800	Gomesa	planifolia	Gomesa planifolia (Lindl.) Klotzsch & Rchb.f.	79	M. Nadruz	2195	2008
RB	445000	Gomesa	recurva	Gomesa recurva R.Br.	43	M. Nadruz	1936	2007
RB	348754	Gomesa	recurva	Gomesa recurva R.Br.	109	Giordano, L.C.	2239	2000
RB	47627	Gomesa	sessilis	Gomesa sessilis Barb.Rodr.	218	WANDERBILT DUARTE	1101	1942
RB	451594	Gongora	bufonia	Gongora bufonia Lindl.	45	M. Nadruz	2013	2007
R	107359	Govenia	utriculata	Govenia utriculata (Sw.) Lindl.	112	J Vidal	II-17(952)	1952
RB	45278	Grobya			92	Brade, A.C.		1940
RB	44862	Grobya			218	Brade, A.C.	16812	1941
R	24881	Grobya			29	AC Brade	10925	1931
RB	53106	Habenaria			86	Brade, A.C.	12494	1933

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
UEC	129630	Habenaria			20	Pansarin, E.R.	1023	2003
R	105615	Habenaria	edwalii	Habenaria edwallii Cogn.	105	J Vidal	III - 675	1952
R	35722	Habenaria	elegantula	Habenaria armata Rchb.f.	214	A C Brade	11494	1932
R	24	Habenaria	janeirensis	Habenaria paranaensis Barb.Rodr.	86	F Segadas Vianna	s. n.	1944
R	107349	Habenaria	janeirensis	Habenaria paranaensis Barb.Rodr.	98	J Vidal	II - 5752	1952
R	107367	Habenaria	janeirensis	Habenaria paranaensis Barb.Rodr.	98	J Vidal	II - 199	1952
R	107887	Habenaria	janeirensis	Habenaria paranaensis Barb.Rodr.	98	J Vidal	II - 192	1952
R	107936	Habenaria	janeirensis	Habenaria paranaensis Barb.Rodr.	103	J Vidal	II - 5767	1952
R	127795	Habenaria	janeirensis	Habenaria paranaensis Barb.Rodr.	129	E Fromm & Z A Trinta	74, 17	1960
RB	260800	Habenaria	janeirensis	Habenaria paranaensis Barb.Rodr.	205	Brade, A.C.	12493	
RB	48874	Habenaria	janeirensis	Habenaria paranaensis Barb.Rodr.	213	Brade, A.C.	12493	
RB	53104	Habenaria	janeirensis	Habenaria paranaensis Barb.Rodr.	213	Brade, A.C.	12493	
R	105518	Habenaria	janeirensis	Habenaria paranaensis Barb.Rodr.	215	J Vidal	IV - 129	1952
R	36262	Habenaria	janeirensis	Habenaria paranaensis Barb.Rodr.	228	ex Herb. Saldanha	6876	1883
RB	14606	Habenaria	josephensis	Habenaria josephensis Barb.Rodr.	218	Frazão, A.		
RB	56371	Habenaria	macronectar	Habenaria macronectar (Vell.) Hoehne	218	Pereira, E.	s/n	1944
RB	43379	Habenaria	montevidensis	Habenaria montevidensis Spreng.	97	Brade, A.C.	16392	
RB	37004	Habenaria	montevidensis	Habenaria montevidensis Spreng.	205	Schwacke, P.	4343	
RB	53101	Habenaria	montevidensis	Habenaria montevidensis Spreng.	205	Brade, A.C.	12492	
R	2458	Habenaria	parviflora	Habenaria parviflora Lindl.	218	A J Sampaio	2118	1917
R	18439	Habenaria	parviflora	Habenaria parviflora Lindl.	218	A J Sampaio	1860	1917
R	32124	Habenaria	parviflora	Habenaria parviflora Lindl.	218	A J Sampaio	1907	1917
R	28916	Habenaria	repens	Habenaria repens Nutt.	112	A J Sampaio	2527	1917
R	28920	Habenaria	repens	Habenaria repens Nutt.	112	A J Sampaio	2551	1917
R	36215	Habenaria	riedelii	Habenaria riedelii Cogn.	195	C. Diogo	714	1917
RB	140188	Habenaria	secunda	Habenaria secunda Lindl.	18	Sucre, D.	3174	1968
R	105262	Habenaria	secunda	Habenaria secunda Lindl.	27	J. Vidal	V - 97	1955
R	24865	Habenaria	secunda	Habenaria secunda Lindl.	88	A C Brade	11094	1929
RB	53102	Habenaria	secunda	Habenaria secunda Lindl.	91	Brade, A.C.		1933
RB	260709	Habenaria	secunda	Habenaria secunda Lindl.	100	Brade, A.C.	16807A	1941
R	105882	Habenaria	secunda	Habenaria secunda Lindl.	103	J. Vidal	II - 6571	1953
RB	438697	Habenaria	secunda	Habenaria secunda Lindl.	168	M. Nadruz	1762	2007

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
R	36214	Habenaria	secunda	Habenaria secunda Lindl.	195	C. Diogo	713	1917
R	36266	Habenaria	secunda	Habenaria secunda Lindl.	195	ex Herbario Saldanha	4521	1878
RB	53105	Habenaria	secunda	Habenaria secunda Lindl.	220	Brade, A.C.	12490	1933
R	36169	Hapalorchis	lineatus	Hapalorchis lineatus (Lindl.) Schltr.	70	A C Brade	9321	1929
RB	43374	Hapalorchis	lineatus	Hapalorchis lineatus (Lindl.) Schltr.	125	Brade, A.C.	16595	1940
R	86481	Isochilus	linearis	Isochilus linearis (Jacq.) R.Br.	2	J Vidal	II-841((9952)	1952
RB	141334	Laelia	cinnabarina	Hoffmannseggella cinnabarina (Batem. ex Lindl.) van den Berg & M.W.Chase	82	Sucre, D.	4198	1968
R	107358	Laelia	crispa	Hadrolaelia crispa (Lindl.) Chiron & V.P.Castro*	60	J Vidal	II-771(952)	1952
RB	190474	Lanium	avicola	Epidendrum avicula Lindl.	20	Martinelli, G.	1550	1977
RB	204479	Lankesterella	ceracifolia	Lankesterella ceracifolia (Barb.Rodr.) Mansf.*	195	Mautone, L.	346	1977
RB	144767	Leochilus			205	Pabst, G.F.J.		1950
R	105538	Liparis	elata	Liparis nervosa (Thumb.) Lindl.	3	J Vidal	II-730	
RB	97423	Liparis	elata	Liparis nervosa (Thumb.) Lindl.	205	Pereira, E.	1962	1956
RB	43397	Loefgrenianthus	blanche-amesii	Loefgrenianthus blanche-amesii (Loefgr.) Hoehne*	217	Brade, A.C.	16713	1940
R	95861	Malaxis	excavata	Malaxis excavata (Lindl.) Kuntze	218	A J Sampaio	1997	1917
R	24806	Malaxis			96	A C Brade	11087	1929
R	25	Malaxis			115	J Barcia ?	801	1925
R	26	Marsupiararia	iridifolia	Heterotaxis valenzuelana (A.Rich.) F.Barros	57	R Henrique	17	1971
R	27	Marsupiararia	iridifolis	Heterotaxis valenzuelana (A.Rich.) F.Barros	8	P Henrique	2	1976
R	28	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	8	P Henrique	1A	1976
RB	145334	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	22	PIS Braga	1754	
RB	475626	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	41	M.Nadruz	2250	2009
PN	503	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	64	Carlos Rizzini	399	1949
RB	67701	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	64	Rizzini	1399	
R	107343	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	117	J Vidal	II-5124(952)	1952
RB	43509	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	123	Brade, A.C.	16754	
RB	181702	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	139	Martinelli, G.	1662	
R	30	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	183	J Barcia	878	1975
R	29	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	205	J Barcia	363	1971
RB	47095	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	205	Pereira, E.	268	

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
RB	65075	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	205	Brade, A.C.	19470	
RB	37078	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	218	Saldanha	6879	
R	24803	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	219	A C Brade	11086	1929
R	37445	Masdevallia	infracta	Masdevallia infracta Lindl.	219	E A Bueno	71	1943
PN	501	Masdevallia			64	Carlos Rizzini	399	1949
R	36304	Masdevallia			218		6879	1883
RB	460530	Maxillaria	brasiliensis	Heterotaxis brasiliensis (Brieger & Bicalho) F.Barros	11	M. Nadruz	2165	2008
RB	47305	Maxillaria	cerifera	Rhetinantha cerifera (Barb.Rodr.) M.A.Blanco	169	Pereira, E.	200	1942
RB	43399	Maxillaria	cerifera	Rhetinantha cerifera (Barb.Rodr.) M.A.Blanco	231	Brade, A.C.	16707	1940
RB	67807	Maxillaria	cerifera	Rhetinantha cerifera (Barb.Rodr.) M.A.Blanco	233	Brade, A.C.	20045	1949
RB	86464	Maxillaria	cerifera	Rhetinantha cerifera (Barb.Rodr.) M.A.Blanco	235	Markgraf	10097	1952
R	16461	Maxillaria	echiniphyta	Christensonella echinophyta (Barb.Rodr.) Szlach. et al.	37	A.. Wiltusnig / Spanagel	107	1927
R	86496	Maxillaria	ferdinandiana	Christensonella ferdinandiana (Barb.Rodr.) Szlach. et al.	26	J Vidal	4780	1952
RB	44201	Maxillaria	heterophylla	Christensonella neuwiedii (Rchb.f.) S.Koehler	231	Brade, A.C.	16760	1940
RB	78251	Maxillaria	johannis	Maxillariella robusta (Barb.Rodr.) M.A.Blanco & Carnevali	205	Dionísio	320	
R	2455	Maxillaria	lindleyana	Maxillaria lindleyana Schltr.	218	A J Sampaio	2597	1917
RB	53193	Maxillaria	marginata	Brasiliorchis marginata (Lindl.) R.Singer et al.	218	Guimarães, A.		
R	3912	Maxillaria	mosenii	Christensonella cepula (Rchb.f.) S Koehler	218	A J Sampaio et all	2745	1917
RB	69745	Maxillaria	neowiedii	Christensonella neuwiedii (Rchb.f.) S.Koehler	218	E. Pereira		1956
RB	189318	Maxillaria	notylioglossa	Rhetinantha notylioglossa (Rchb.f.) M.A.Blanco	195	Kuhlmann, J.G.		
R	9583	Maxillaria	notylioglossa	Rhetinantha notylioglossa (Rchb.f.) M.A.Blanco	232	A C Brade	9583	1929
RB	65318	Maxillaria	ochroleuca	Maxillaria ochroleuca Lodd. ex Lindl.	1	Duarte, A.P.		1948
RB	47089	Maxillaria	ochroleuca	Maxillaria ochroleuca Lodd. ex Lindl.	86	Pereira, E.	253	1942
RB	43503	Maxillaria	ochroleuca	Maxillaria ochroleuca Lodd. ex Lindl.	190	Brade, A.C.	16742	1940
RB	45193	Maxillaria	picta	Brasiliorchis picta (Hook.) R.Singer et al.	206	Brade, A.C.	16839	1940
R	357990	Maxillaria	picta	Brasiliorchis picta (Hook.) R.Singer et al.	218	A J Sampaio		1918
R	35783	Maxillaria	picta	Brasiliorchis picta (Hook.) R.Singer et al.	232	A C Brade	4460	1929
R	152625	Maxillaria	porphyrostele	Brasiliorchis porphyrostele (Rchb.f.) R.Singer et al.	211	M Emmerich	3676	1972

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
RB	393697	Maxillaria	pumila	Christensonella pumila (Hook.) Szlach. et al.	108	Cattan, G.D.	235	2002
RB	193650	Maxillaria	rufescens	Mormolyca rufescens (Lindl.) M.A.Blanco	200	Martinelli, G.	1584	1877
RB	47090	Maxillaria	rupestris	Brasiliorchis picta (Hook.) R.Singer et al.	86	Pereira, E.		1942
PN	500	Maxillaria	rupestris	Brasiliorchis picta (Hook.) R.Singer et al.	141	J.P.Lanna	39	1960
RB	441971	Maxillaria	ubatubana	Brasiliorchis ubatubana (Hoehne) R.Singer et al.	124	Nadruz, M.	1912	2007
R	24813	Maxillaria			95	AC Brade	9877	1929
R	31	Maxillaria			117	J Vidal	II-4791(952)	1952
R	24814	Maxillaria			194	AC Brade	9408	1929
RB	43298	Maxillariella	robusta	Maxillariella robusta (Barb.Rodr.) M.A.Blanco & Carnevali	164	A.C. BRADE	16740	1940
RB	43378	Microstylis			94	Brade, A.C.	16702	1940
RB	43297	Microstylis			186	Brade, A.C.	16744	1940
RB	144771	Miltonia			205			1943
RB	284067	Miltonia	clowesii	Miltonia clowesii Lindl.	202	Marquete, R.	212	1989
RB	48253	Miltonia	clowesii	Miltonia clowesii Lindl.	205	Brade, A.C.	17382	1940
RB	43406	Miltonia	cuneata	Anneliesia cuneata (Lindl.) Senghas & Lückel	188	Brade, A.C.	16729	1940
RB	47304	Miltonia	cuneata	Anneliesia cuneata (Lindl.) Senghas & Lückel	130	EDM.PEREIRA	156	1942
R	24800	Miltonia	cuneata	Anneliesia cuneata (Lindl.) Senghas & Lückel	67	AC Brade	9420	1929
R	43794	Notylia	lyrata	Notylia lyrata S.Moore	49	HP Velloso	317	1943
R	18318	Octomeria	crassifolia	Octomeria crassifolia Lindl.	218	AJ Sampaio	2756	1917
R	2182	Octomeria	decumbens	Octomeria decumbens Cogn.	218	AJ Sampaio	2085 A	1917
RB	43393	Octomeria	diaphana	Octomeria diaphana Lindl.	122	Brade, A.C.	16726	1940
RB	82152	Octomeria	diaphana	Octomeria diaphana Lindl.	133	Rizzini	1100	1952
RB	47094	Octomeria	diaphana	Octomeria diaphana Lindl.	205	Edmundo Pereira	269	1942
RB	65076	Octomeria	diaphana	Octomeria diaphana Lindl.	218	A.C.Brade	19472	1948
RB	43393	Octomeria	diaphana	Octomeria diaphana Lindl.	122	A.C. Brade	16726	1940
RB	65076	Octomeria	diaphana	Octomeria diaphana Lindl.	207	A.C.Brade	19472	1948
RB	47094	Octomeria	diaphana	Octomeria diaphana Lindl.	205	Edmundo Pereira	269	1942
PN	502	Octomeria	gracilis	Octomeria gracilis Lodd. ex Lindl.	155	Alt. Barb.	339	1949
RB	43392	Octomeria	gracilis	Octomeria gracilis Lodd. ex Lindl.	185	Brade, A.C.	16725	1940
RB	47755	Octomeria	gracilis	Octomeria gracilis Lodd. ex Lindl.	205	Ramos, D. de	1102	1942
RB	45570	Octomeria	grandiflora	Octomeria grandiflora Lindl.	205	Brade, A.C.	16858	1940
R	86508	Octomeria	grandiflora	Octomeria grandiflora Lindl.	205	J Vidal	55-4374	

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
R	2443	Octomeria	grandiflora	Octomeria grandiflora Lindl.	218	AJ Sampaio	2289	1917
RB	47752	Octomeria	grandiflora	Octomeria grandiflora Lindl.	218	W.D. de Barros	1074	1942
RB	47752	Octomeria	grandiflora	Octomeria grandiflora Lindl.	205	W.D. de Barros	1074	1942
RB	86466	Octomeria	juncifolia	Octomeria juncifolia Barb.Rodr.	3	Markgraf	10210	1952
RB	451799	Octomeria	linearifolia	Octomeria linearifolia Barb.Rodr.	44	M. Nadruz	2067	2007
RB	193614	Octomeria	linearifolia	Octomeria linearifolia Barb.Rodr.	136	Martinelli, G.	3323	1977
RB	97424	Octomeria	rodriguesii	Octomeria rodriguesii Cogn.	205	Edmundo Pereira	1952	1956
R	24823	Octomeria			65	AC Brade	9566	1929
R	32	Octomeria			154	J Barcia & J Augusto	219	1970
R	35	Octomeria			182	J Barcia	875	1975
R	33	Octomeria			183	J Barcia	870	1975
R	34	Octomeria			183	J Barcia	873	1975
R	36	Octomeria			183	J Barcia	879	1975
R	35898	Octomeria			204	AC Brade	9996	1929
R	24822	Octomeria			232	AC Brade	9578	1929
RB	224428	Oeceoclades	maculata	Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	32	Guedes, R.	123	1981
RB	224431	Oncidium			32	Guedes, R.	412	
RB	58369	Oncidium			195	Goes, O.C.	76	
R	35736	Oncidium			2	AC Brade	12086	1932
RB	451779	Oncidium			46	M. Nadruz	2047	2007
R	43789	Oncidium			49	H Veloso	222	1943
R	35913	Oncidium			71	AC Brade	9876	1929
RB	464931	Oncidium			76	M. Nadruz	2206	2008
RB	464799	Oncidium			79	M. Nadruz	2194	2008
R	24817	Oncidium			92	AC Brade	9456	1929
R	42	Oncidium			218	A Sampaio		
RB	471545	Oncidium	batemannianum	Coppensia ramosa (Lindl.) Campacci	224	M. Nadruz	2242	2008
R	107937	Oncidium	bicornutum	Baptistonia pubes (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	117	J Vidal	II-6668(953)	1953
RB	193512	Oncidium	bicornutum	Baptistonia pubes (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	196	Martinelli, G.	5778	1979
R	24818	Oncidium	biflorum	Alatiglossum longipes (Lindl.) Baptista	226	AC Brade	9776	1929
RB	460092	Oncidium	blancheti	Coppensia blanchetii (Rchb.f.) Campacci	12	M. Nadruz	2112	2008
RB	460100	Oncidium	blancheti	Coppensia blanchetii (Rchb.f.) Campacci	12	M.Nadruz	2121	2008

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
RB	67806	Oncidium	blancheti	Coppensia blanchetii (Rchb.f.) Campacci	85	Brade, A.C.	20076	1949
R	24819	Oncidium	concolor	Carenidium concolor (Hook.) Baptista	66	AC Brade	9532	1929
R	35908	Oncidium	concolor	Carenidium concolor (Hook.) Baptista	69	AC Brade	9590	1929
R	37	Oncidium	concolor	Carenidium concolor (Hook.) Baptista	112	L Barcia	144	1970
RB	43402	Oncidium	concolor	Carenidium concolor (Hook.) Baptista	130	Brade, A.C.	16710	1940
R	107942	Oncidium	concolor	Carenidium concolor (Hook.) Baptista	143	J Vidal	II-5773(952)	1952
R	38	Oncidium	concolor	Carenidium concolor (Hook.) Baptista	148	J Barcia	157	1970
RB	86468	Oncidium	concolor	Carenidium concolor (Hook.) Baptista	180	Markgraf	10129	1952
R	107355	Oncidium	crispum	Brasilidium crispum (Lodd.) Campacci	117	J Vidal	II-5167(952)	1952
R	3273	Oncidium	crispum	Brasilidium crispum (Lodd.) Campacci	218	AJ Sampaio	2001	1917
R	86489	Oncidium	flexuosum	Coppensia flexuosa (Sims) Campacci	119	J Vidal	II-5279(953)	1953
R	43	Oncidium	flexuosum	Coppensia flexuosa (Sims) Campacci	205			
R	86502	Oncidium	forbesii	Brasilidium forbesii (Hook.) Campacci	62	J Vidal		1953
R	86486	Oncidium	forbesii	Brasilidium forbesii (Hook.) Campacci	133	J Vidal	II-5944(953)	1953
RB	45277	Oncidium	forbesii	Brasilidium forbesii (Hook.) Campacci	234	Brade, A.C.	16836	1940
R	39	Oncidium	gardneri	Brasilidium gardneri (Lindl.) Campacci	80	F Segadas-Vianna	646	1945
RB	44204	Oncidium	gardneri	Brasilidium gardneri (Lindl.) Campacci	190	Brade, A.M.	16759	1940
R	24816	Oncidium	gardnerianum	Brasilidium gardneri (Lindl.) Campacci	229	AC Brade	9780	1929
R	107347	Oncidium	harrisonianum	Grandiphyllum auricula (Vell.) Docha Neto	112	J Vidal	II-5125(952)	1952
R	86487	Oncidium	harrisonianum	Grandiphyllum auricula (Vell.) Docha Neto	119	J Vidal	II-5272(953)	1953
R	2435	Oncidium	hookerii	Carenidium hookeri (Rolfe) Baptista	205	AJ Sampaio	2351 A	1917
R	107351	Oncidium	litzei	Baptistonia lietzei (Regel) Chiron & V.P.Castro	5	J Vidal	II-1703(952)	1952
R	3242	Oncidium	löfgrenii	Carenidium loefgrenii (Cogn.) Baptista	218	AJ Sampaio	2553	1917
R	107366	Oncidium	longipes	Alatiglossum longipes (Lindl.) Baptista	2	J Vidal	II-820(952)	1952
R	107345	Oncidium	longipes	Alatiglossum longipes (Lindl.) Baptista	117	J Vidal	II-4855(952)	1952
R	3763	Oncidium	nitidum	Baptistonia nitida (Barb.Rodr.) Chiron & V.P.Castro	218	AJ Sampaio	2666	1917
RB	246135	Oncidium	pubes	Baptistonia pubes (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	47	Giordano, L.C.	105	1986
RB	43299	Oncidium	pubes	Baptistonia pubes (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	125	Brade, A.C.	16741	1940
RB	193511	Oncidium	pubes	Baptistonia pubes (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	218	Brade, A.C.		1940
R	40	Oncidium	raniferum	Carenidium raniferum (Lindl.) Baptista	112	E Santos et al.	1183	1962
RB	43401	Oncidium	sphegiferum	Grandiphyllum sphegiferum (Lindl.) Docha Neto	187	Brade, A.C.	16709	1940
RB	97425	Oncidium	trulliferum	Baptistonia venusta (Drapiez) Chiron	2	Pereira, E.	1953	1956

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
RB	43403	Oncidium	uniflorum	Alatiglossum uniflorum (Booth.) Baptista	127	Brade, A.C.	16734	1940
R	41	Oncidium	walneva	Baptistonia pulchella (Regel) Chiron & V.P.Castro	130	E Santos et al.	1193	1962
RB	44861	Pelexia	bonariensis	Pelexia bonariensis (Lindl.) Schltr.	205	Brade, A.C.	16810	1941
R	86506	Pelexia	hypnophila	Pelexia novofriburgensis (Rchb.f.) Garay	159	J Vidal	II - 4981	1952
R	24856	Pelexia	itatiayae	Pelexia itatiayae Schltr.	29	A C Brade	10908	1931
R	44	Pelexia			141	E Santos et al.	1231	1962
R	3468	Phymatidium	aquinoi	Phymatidium aquinoi Schltr.	218	A J Sampaio	2328	1917
R	172871	Phymatidium	falcifolium	Phymatidium falcifolium Lindl.	174	B Lutz	1349	1939
R	172876	Phymatidium	falcifolium	Phymatidium falcifolium Lindl.	175	Bertha Lutz	1470	1939
R	3144	Phymatidium	falcifolium	Phymatidium falcifolium Lindl.	218	E Ule	4119	1896
R	3419	Phymatidium	falcifolium	Phymatidium falcifolium Lindl.	218	A J Sampaio	2062 b	1917
R	107341	Phymatidium	hystetanthum	Phymatidium hystetanthum Barb.Rodr.	85	J Vidal	II 5609	1952
R	3192	Phymatidium	hystetanthum	Phymatidium hystetanthum Barb.Rodr.	205	Schwake		1883
R	36298	Phymatidium	hystetanthum	Phymatidium hystetanthum Barb.Rodr.	205			1883
RB	82153	Physurus	schlechteranus	Platythelys schlechteriana (Hoehne) Garay	158	Markgraf	10235	1952
RB	113434	Platyrrhiza	quadricolor	Platyrrhiza quadricolor Barb.Rodr.	1	Duarte, A.P.	5735	1961
RB	261980	Pleurothallis			232	Brade, A.C.		1940
RB	282394	Pleurothallis			52	Giordano, L.C.	782	1989
RB	170987	Pleurothallis			123	Brade, A.C.	16686	1940
RB	43386	Pleurothallis			127	Brade, A.C.	16705	1940
RB	43502	Pleurothallis			127	Brade, A.C.	16746	1940
RB	193613	Pleurothallis			136	Martinelli, G.	3322	1977
RB	243997	Pleurothallis			181	Martinelli, G.	9086	1983
RB	43507	Pleurothallis			186	Brade, A.C.	16751	1940
RB	204482	Pleurothallis			195	Mautone, L.	338	1977
RB	204483	Pleurothallis			195	Mautone, L.	353	1977
RB	44208	Pleurothallis			198	Brade, A.C.	16840	1940
RB	43506	Pleurothallis			219	Brade, A.C.	16750	1940
RB	261980	Pleurothallis			232	Brade, A.C.		1940
PN	504	Pleurothallis			151	Carlos Rizzini	284	1948
RB	368928	Pleurothallis			110	Cattan, G.D.	139	2001
R	51	Pleurothallis			7	J Barcia	867	1972

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
R	53	Pleurothallis			9	J Barcia	871	1975
R	54	Pleurothallis			9	J Barcia	872	1972
R	55	Pleurothallis			9	J Barcia	877	1975
R	45	Pleurothallis			53	R Henriques	16	1971
R	47	Pleurothallis			54	J & C Barcia	40	1969
R	49	Pleurothallis			57	J Barcia	345	1971
R	50	Pleurothallis			59	J Barcia	435	1972
R	46	Pleurothallis			149	Clark	22	1970
R	52	Pleurothallis			183	J Barcia	869	1975
R	56	Pleurothallis			183	J Barcia	880	1975
R	24833	Pleurothallis	anomala	Trichosalpinx dura (Lindl.) Luer	66	AC Brade	9356	1929
R	24831	Pleurothallis	arcuata	Pleurothallis arcuata Lindl.	66	AC Brade	9771	1929
RB	179127	Pleurothallis	arcuata	Pleurothallis arcuata Lindl.	138	Martinelli, G.	1774	1977
RB	47307	Pleurothallis	arcuata	Pleurothallis arcuata Lindl.	205	Pereira, E.	203	1942
RB	70284	Pleurothallis	arcuata	Pleurothallis arcuata Lindl.	208	Brade, A.C.		1940
RB	8117	Pleurothallis	arcuata	Pleurothallis arcuata Lindl.	209	Brade, A.C.	16664	1940
R	2181	Pleurothallis	arcuata	Pleurothallis arcuata Lindl.	218	AJ Sampaio	2065	1917
R	2746	Pleurothallis	arcuata	Pleurothallis arcuata Lindl.	218	AJ Sampaio	2065	1917
R	43906	Pleurothallis	arcuata	Pleurothallis arcuata Lindl.	218	A Sampaio	1867	1917
RB	47096	Pleurothallis	arcuata	Pleurothallis arcuata Lindl.	218	Pereira, E.	266	1942
RB	146833	Pleurothallis	arcuata	Pleurothallis arcuata Lindl.	205	BRADE		
R	35733	Pleurothallis	arenata	Pleurothallis arcuata Lindl.	2	AC Brade	12091	1932
R	36288	Pleurothallis	arenata	Pleurothallis arcuata Lindl.	218			1883
R	24828	Pleurothallis	bicristata	Specklinia trifida (Lindl.) F.Barros	61	AC Brade	9231	1929
RB	47016	Pleurothallis	bicristata	Specklinia trifida (Lindl.) F.Barros	85	W.DUARTE	1057	1942
R	37444	Pleurothallis	bicristata	Specklinia trifida (Lindl.) F.Barros	218	EA Bueno	70	1943
R	43907	Pleurothallis	bicristata	Specklinia trifida (Lindl.) F.Barros	218	A Sampaio	1736	1917
R	43908	Pleurothallis	bicristata	Specklinia trifida (Lindl.) F.Barros	218	A Sampaio	2535	1917
R	35738	Pleurothallis	bidentula	Acianthera saundersiana (Rchb. f.) Pridgeon & M.W. Chase	2	AC Brade	12087	1932
R	24832	Pleurothallis	biglandulosa	Specklinia grobyi (Batem. ex Lindl.) F.Barros	66	AC Brade	9457	1929
RB	37086	Pleurothallis	blumenavii	Acianthera alligatorifera (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	205	Moura, J.T. de	9	

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
R	107356	Pleurothallis	caespitosa	Acianthera luteola (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	60	J Vidal	II-635((952)	1952
R	24827	Pleurothallis	caespitosa	Acianthera luteola (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	61	AC Brade	9238	1929
R	2442	Pleurothallis	caespitosa	Acianthera luteola (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	218	AJ Sampaio	1817	1917
RB	28551	Pleurothallis	chaetocephala	Myoxanthus punctatus (Barb.Rodr.) Luer	23	Paulo Parreiras Horta		1935
R	36289	Pleurothallis	compressiflora	Pleurothallis aurantiaca Barb.Rodr.	218		6881	1883
RB	43511	Pleurothallis	compressiflora	Pleurothallis aurantiaca Barb.Rodr.	186	Brade, A.C.	16752	1940
R	24829	Pleurothallis	compressifolia	Pleurothallis aurantiaca Barb.Rodr.	66	AC Brade	9286	1929
R	43916	Pleurothallis	cuneifolia	Pleurothallis hypnicola Lindl.	218	AJ Sampaio	1856	1917
R	24825	Pleurothallis	depauperata	Anathallis linearifolia (Cogn.) Pridgeon & M.W.Chase	225	AC Brade	9459	1929
RB	37082	Pleurothallis	exigua	Anathallis pusilla (Barb.Rodr.) F.Barros	205	Moura, J.T. de	43	
RB	475279	Pleurothallis	grobyi	Specklinia grobyi (Batem. ex Lindl.) F.Barros	205	Seehawer	s/n	2007
RB	37093	Pleurothallis	hygrophila	Acianthera hygrophila (Berb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	205	Moura, T. de	14	
R	2490	Pleurothallis	hygrophila	Acianthera hygrophila (Berb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	218	AJ Sampaio	1834	1917
RB	37079	Pleurothallis	hygrophila	Acianthera hygrophila (Berb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	218	Moura, I. de	05	
RB	47014	Pleurothallis	hypnicola	Pleurothallis hypnicola Lindl.	85	W.Duarte	1059	1942
RB	45192	Pleurothallis	hypnicola	Pleurothallis hypnicola Lindl.	218	Brade, A.C.	16841	1940
RB	475620	Pleurothallis	hypnicola	Pleurothallis hypnicola Lindl.	236	M.Nadruz	2247	2009
R	43926	Pleurothallis	iguapensis	Acianthera glanduligera (Lindl.) Luer	218	A Sampaio	2214	1917
RB	37090	Pleurothallis	josephensis	Acianthera saundersiana (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	205	Moura	22	
RB	47376	Pleurothallis	leucopyramis	*Pleurothallis leucopyramis Rchb.f.	205	Pereira, E.	286	1942
RB	113436	Pleurothallis	lineolata	Specklinia lineolata (Barb.Rodr.) Luer	1	Duarte, A.P.	5736	1961
RB	47301	Pleurothallis	mathildae	Trichosalpinx mathildae (Brade) Toscano & Luer	179	Pereira, E.	232	1942
RB	43508	Pleurothallis	mathildae	Trichosalpinx mathildae (Brade) Toscano & Luer	169	A.C. BRADE	16753	1940
R	35735	Pleurothallis	mouraei	Specklinia quadridentata (Barb.Rodr.) Luer	2	AC Brade	12088	1932

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
R	43954	Pleurothallis	petropolitana	Pleurothallis petropolitana Hoehne	28	A Sampaio	2237	1917
R	358994	Pleurothallis	petropolitana	Pleurothallis petropolitana Hoehne	72	AC Brade	9340	1929
RB	460370	Pleurothallis	platystachya	Acinathera tricarinata (Poepp. & Endl.) Pridgeon & M.W.Chase	11	M. Nadruz	2148	2008
R	105618	Pleurothallis	pleurothalloides	Specklinia pleurothalloides (Cogn.) Luer	228	J Vidal	II-378(952)	1952
R	105617	Pleurothallis	pterophora	Trichosalpinx pterophora (Cogn.) Luer	135	J Vidal	II-5568(9952)	1952
RB	43512	Pleurothallis	pterophora	Trichosalpinx pterophora (Cogn.) Luer	228	Brade, A.C.	16747	1940
RB	67224	Pleurothallis	radialis	Anathallis radialis (Porto & Brade) Pridgeon & M.W.Chase	150	Brade, A.C.	19106	1948
RB	368919	Pleurothallis	rubens	Anathallis rubens (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	173	Moraes, M.M.		2001
RB	43501	Pleurothallis	rubens	Anathallis rubens (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	187	Brade, A.C.	16743	1940
RB	65077	Pleurothallis	rubens	Anathallis rubens (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	218	Brade, A.C.	19454	1948
RB	49003	Pleurothallis	saundersiana	Acianthera saundersiana (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	85			1944
RB	43384	Pleurothallis	saundersiana	Acianthera saundersiana (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	166	Brade, A.C.	16665	1940
RB	377918	Pleurothallis	saurocephala	Acianthera saurocephala (Lodd.) Pridgeon & M.W.Chase	111	Cattan, G.D.W.		2001
R	43941	Pleurothallis	saurocephala	Acianthera saurocephala (Lodd.) Pridgeon & M.W.Chase	218	A Sampaio	2754=2671	1917
R	24824	Pleurothallis	scabripes	Myoxanthus scabripes (Lindl.) Luer	170	AC Brade	9708	1929
RB	47621	Pleurothallis	scabripes	Myoxanthus scabripes (Lindl.) Luer	218	W.Duarte		1942
RB	86469	Pleurothallis	sclerophylla	Anathallis sclerophylla (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	84	Rizzini	1113	1952
RB	43389	Pleurothallis	sclerophylla	Anathallis sclerophylla (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	186	Brade, A.C.	16724	1940
RB	47620	Pleurothallis	sclerophylla	Anathallis sclerophylla (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	218	W.Duarte	1148	1942
R	107360	Pleurothallis	sp. prox bicristata	Specklinia trifida (Lindl.) F.Barros	133	J Vidal	II-79(952)	1952

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
RB	47091	Pleurothallis	stenopetala	Anathallis sclerophylla (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	89	Pereira, E.	267	1942
R	24826	Pleurothallis	stenopetala	Anathallis sclerophylla (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	203	AC Brade	9557	1929
RB	78430	Pleurothallis	sulphurea	Pleurothallis sulphurea Barb.Rodr.	2	Pereira, E.	647	1949
R	48	Pleurothallis	tricolor ?	Specklinia tricolor (Barb.Rodr.) Luer	100	F Segadas Vianna	131	1944
R	35737	Pleurothallis	umbrosa	Specklinia uniflora (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	2	AC Brade	12089	1932
R	43788	Pleurothallis	umbrosa	Specklinia uniflora (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	50	H P Velloso	268	1943
RB	43296	Pleurothallis	wacketii	Specklinia wacketii (Handro & Pabst) Luer	36	Brade, A.C.	16745	1940
RB	47099	Pleurothallis	wacketii	Specklinia wacketii (Handro & Pabst) Luer	179	Pereira, E.	234	1943
RB	67223	Pleurothallis	wageneriana	Acianthera wageneriana (Klotzsch) Pridgeon & M.W.Chase	218	Brade, A.C.	19110	1948
RB	65317	Pogoniopsis	schneckii	Pogoniopsis schneckii Cogn.	128	Duarte, A.P.		1948
RB	224432	Polystachya			32	Guedes, R.	434	
R	57	Polystachya			7	J Barcia	581	1973
RB	97427	Polystachya	estrellensis	Polystachya estrellensis Rchb.f.	2	Pereira, E.	1951	1956
R	107365	Polystachya	estrellensis	Polystachya estrellensis Rchb.f.	4	Vidal	II-686((952)	1952
RB	137767	Polystachya	estrellensis	Polystachya estrellensis Rchb.f.	20	Braga, P.I.S.	25	1967
RB	190472	Polystachya	estrellensis	Polystachya estrellensis Rchb.f.	25	Martinelli, G.	1542	1977
RB	138482	Polystachya	estrellensis	Polystachya estrellensis Rchb.f.	82	Sucre, D.	2320	
RB	247630	Polystachya	estrellensis	Polystachya estrellensis Rchb.f.	199	Pedro P Jouvin	99	
RB	460368	Ponera	striata		11	M. Nadruz	2146	2008
RB	244082	Prescottia			181	Martinelli, G.	9306	1983
R	58	Prescottia			15	J Bania ?	795	1975
R	35691	Prescottia			29	A C Brade	11799	1932
R	107328	Prescottia	colorans	Prescottia stachyodes Lindl.	103	J Vidal	II-666(952)	1952
R	35565	Prescottia	glazioviana	Prescottia glazioviana Cogn.	205	Gardner	5884	
MOBOT_BR	2840072	Prescottia	lancifolia	Prescottia lancifolia Lindl.	205	G. Gardner		
R	24796	Prescottia	nivalis	Prescottia oligantha (Sw.) Lindl.	93	A C Brade	9308	1929
R	24797	Prescottia	nivalis	Prescottia oligantha (Sw.) Lindl.	228	A C Brade		1929
RB	46244	Prescottia	stachyodes	Prescottia stachyodes Lindl.	213	Brade, A.C.	12491	1933

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
RB	282393	Promenaea			58	Giordano, L.C.	781	1989
RB	43398	Promenaea			165	Brade, A.C.	16663	1940
R	36296	Promenaea			218		6877	1883
RB	47397	Promenaea	stapelioides	Promenaea stapelioides (Link & Otto) Lindl.	184	Pereira, E.	295	1942
R	32291	Promenaea	xanthina	Promenaea xanthina Lindl.	28	AC Brade	9701	1929
R	24802	Promenaea	xanthina	Promenaea xanthina Lindl.	62	AC Brade	9546	1929
RB	47098	Promenaea	xanthina	Promenaea xanthina Lindl.	89	Pereira, E.	263	1942
RB	203173	Promenaea	xanthina	Promenaea xanthina Lindl.	178	Maas, P.J.M.	3338	1977
RB	87658	Promenaea	xanthina	Promenaea xanthina Lindl.	210	Brade, A.C.	12945	1933
R	32293	Promenaea	xanthina	Promenaea xanthina Lindl.	218	AC Brade	9465	1929
R	2773	Prosthechea	fragrans	Prosthechea fragrans (Sw.) W.E.Higgins	218	AJ Sampaio	2548	1917
R	24790	Pseudoeurystyles	gardneri	Eurystyles actinosophila (Barb. Rodr.) Schltr.	172	A C Brade	9694	1929
R	43890	Pseudostellis	deregularis	Stelis deregularis Barb.Rodr.	218	A Sampaio	2331	1917
RB	224430	Psilochilus	modestus	Psilochilus modestus Barb.Rodr.	32	R.GUEDES	286	1982
RB	48875	Pygmaeorchis	brasiliensis	Pygmaeorchis brasiliensis Brade	232	Brade, A.C.	9584	1929
RB	203172	Rodrigueziella			178	Maas, P.J.M.	3370	
RB	37187	Rodrigueziopsis	microphyton	Rodrigueziopsis microphyta (Barb.Rodr.) Schltr.	205	Moura, J.T. de		
RB	274349	Sacoila	lanceolata	Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay	218	L.D'AFREIRE DE CARVALHO	660	1987
RB	47751	Sauroglossum	nitidum	Sauroglossum nitidum (Vell.) Schltr.	112	W. D. de Barros	1072	1942
R	24795	Sauroglossum	nitidum	Sauroglossum nitidum (Vell.) Schltr.	218	A C Brade	9379	1929
R	24808	Scuticaria	hadwenii	Scuticaria hadwenii Hook.	231	AC Brade	9437	1929
R	59	Sobralia			205	J Vidal		
RB	471503	Sophronitis	coccinea	Hadrolaelia coccinea (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	13	M. Nadruz	2231	2008
RB	47093	Sophronitis	coccinea	Hadrolaelia coccinea (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	86	Pereira, E.	270	
R	24811	Sophronitis	coccinea	Hadrolaelia coccinea (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	100	AC Brade	9512	1929
R	2981	Sophronitis	coccinea	Hadrolaelia coccinea (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	212	E Ule	4121	1896
R	24810	Sophronitis	coccinea	Hadrolaelia coccinea (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	232	AC Brade	9433	1929

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
RB	43400	Sophronitis	coccinea	Hadrolaelia coccinea (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	232	Brade, A.C.	16708	
R	60	Sophronitis	grandiflora	Hadrolaelia coccinea (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	146	L Barcia	86	1970
RB	43388	Specklinia	grobyi	Specklinia grobyi (Batem. ex Lindl.) F.Barros	188	Brade, A.C.	16728	1940
RB	44207	Specklinia	wacketii	Specklinia wacketii (Handro & Pabst) Luer	228	Brade, A.C.	16758	1940
RB	43395	Stelis			126	Brade, A.C.	16727	1940
RB	43396	Stelis			127	Brade, A.C.	16735	1940
RB	78499	Stelis			205	PAULO OCCHIONI		1951
RB	65078	Stelis			207	Brade, A.C.	19471	1948
RB	47625	Stelis			218	V.DUARTE	1100	1942
RB	86473	Stelis			83	Rizzini	1110	1952
RB	460528	Stelis			11	M. Nadruz	2163	2008
R	24821	Stelis			64	A C Brade	11088	1929
R	35888	Stelis			70	A C Brade	9763	1929
R	61	Stelis			134	J & L Barcia	38	1968
R	62	Stelis			145	L Clark	60	1970
R	63	Stelis			145	J Barcia	156	1970
R	64	Stelis			152	J Barcia & J Augusto	195	1970
RB	47306	Stelis			205	E.PEREIRA	204	1942
RB	65078	Stelis			207	A.C.BRADE	19471	1948
R	35886	Stelis			218	A J Sampaio	2062	1917
R	35887	Stelis			218	A C Brade		1929
R	35889	Stelis			218	A J Sampaio		1911
R	24820	Stelis			221	A C Brade	9768	1929
PN	505	Stelis			192	Carlos Rizzini	153	1948
RB	203175	Stelis	aprica	Stelis aprica Lindl.	218	Maas, P.J.M.	3361	1977
R	65	Stelis	catharinensis	Stelis aprica Lindl.	90	E Santos et al.	1192	1962
R	66	Stelis	catharinensis	Stelis aprica Lindl.	112	B Lutz	1822	1941
RB	97426	Stelis	hypnicola	Pleurothallis hypnicola Lindl.	2	Pereira, E.	1960	1956
R	43988	Stelis	macrochlamys	Stelis megantha Barb.Rodr.	61	H Veloso	496	1943

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
R	105620	Stelis	macrochlamys	Stelis megantha Barb.Rodr.	112	J Vidal	II-5126 (952)	1952
RB	47017	Stelis	megantha	Stelis megantha Barb.Rodr.	85	W. DUARTE	1058	1942
RB	43394	Stelis	megantha	Stelis megantha Barb.Rodr.	127	Brade, A.C.	16723	1940
R	107344	Stelis	off guttifera	Stelis papaquerensis Rchb.f.	135	J Vidal	II-5565 (952)	1952
RB	203171	Stelis	parvula	Stelis parvula Lindl.	121	Maas, P.J.M.	3393	1977
RB	203139	Stelis	parvula	Stelis parvula Lindl.	178	Maas, P.J.M.	3360	1977
RB	47753	Stelis	parvula	Stelis parvula Lindl.	218	Barros, D. de	1101	1942
RB	47754	Stelis	parvula	Stelis parvula Lindl.	218	Barros, D. de	1100	1942
RB	37077	Stelis	rodriguesii	Stelis aprica Lindl.	218	Moura, A.T. de	10	1887
RB	46092	Stelis	rodriguesii	Stelis aprica Lindl.	218	Brade, A.C.	16863	1940
RB	46234	Stelis	rodriguesii	Stelis aprica Lindl.	218	Brade, A.C.	17139	1940
RB	438674	Stelis	ruprechtiana	Stelis ruprechtiana Rchb.f.	99	M. Nadruz	1739	2007
RB	71437	Stelis	ruprechtiana	Stelis ruprechtiana Rchb.f.	130	Pabst, G.F.J.	406	1949
R	86473	Stenocoryne	leucorrhode	Bifrenaria leucorrhoda Rchb.f.	78	J Vidal	52-1735	19952
R	24812	Stenocoryne	melanopoda	Bifrenaria racemosa (Hook.) Lindl.	225	AC Brade	9374	1929
RB	187383	Stenorrhynchus			182	Góes, O.C.	1027	
RB	274159	Stenorrhynchus			218	MacLeish, N.F.F.	673	1980
R	35600	Stenorrhynchus	australis	Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay	210	Luetzelburger	6262	1915
R	69	Stenorrhynchus	coccineus	Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay	218	Nat. Ruiz Emidio	510	1942
R	29520	Stenorrhynchus	coccineus	Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay	74	Bertha Lutz	950	1935
R	67	Stenorrhynchus			55	J e L Bácia	66	1969
R	68	Stenorrhynchus			38	FBonfim & Jesus Barcia	268	1971
MBML	7632	Stigmatosema	polyaden	Stigmatosema polyaden (Vell.) Garay	125	A. C. Brade	16592	1940
R	70	Tetragamestus	modestus	Scaphyglottis modesta (Rchb.f.) Schltr.	198	LE Melllo Filho, M Emmerich & C Sastre	3102 / 3615 / 1196	1971
RB	43505	Thysanoglossa	organensis	Thysanoglossa organensis Brade	126	Brade, A.C.	16748	1940
RB	53125	Thysanoglossa	organensis	Thysanoglossa organensis Brade	218	Pereira, E.		1945
RB	47308	Trichosalpinx	mathildae	Trichosalpinx mathildae (Brade) Toscano & Luer	169	Pereira, E.	202	1942
R	24830	Trichosalpinx	montana	Trichosalpinx montana (Barb.Rodr.) Luer	66	AC Brade	9285	1929
R	2178	Trichosalpinx	montana	Trichosalpinx montana (Barb.Rodr.) Luer	218	A Sampaio	2552	1917
RB	65284	Vanilla			1	Duarte, A.P.		

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
R	43793	Vanilla	edwalli	Vanilla edwallii Hoehne	49	H P Vellozo	s. n.	1943
PN	506	Vanilla	organensis	Vanilla organensis Rolfe	145	Carlos Rizzini	352	1948
MOBOT_BR	2846556	Vanilla	organensis	Vanilla organensis Rolfe	205	M. Gardner		
R	107361	Warrea	warreana	Warrea warreana (Lodd. ex Lindl.) C.Schweinf.	112	J Vidal	II-275(952)	1952
RB	441917	Xylobium	variegatum	Xylobium variegatum (Ruiz & Pav.) Mansf.	157	Nadruz, M.	1857	2007
RB	45297	Xylobium	variegatum	Xylobium variegatum (Ruiz & Pav.) Mansf.	186	Brade, A.C.	16834	1940
RB	78506	Zygopetalum	crinitum	Zygopetalum crinitum Lodd.	205	PAULO OCCHIONI		1951
RB	48863	Zygopetalum	intermedium	Zygopetalum intermedium Lodd.	18	Brade, A.C.	17385	1940
RB	438705	Zygopetalum	mackaii	Zygopetalum mackayi Hook.	167	M. Nadruz	1770	2007
RB	471544	Zygopetalum	mackaii	Zygopetalum mackayi Hook.	224	M. Nadruz	2241	2008
PN	491	Zygopetalum	mackayi	Zygopetalum mackayi Hook.	129	Carlos Rizzini	165	1948
PN	492	Zygopetalum	mackayi	Zygopetalum mackayi Hook.	129	Carlos Rizzini	165	1948
PN	493	Zygopetalum	mackayi	Zygopetalum mackayi Hook.	153	Alt. Barb.	245	1949
RB	130529	Zygopetalum	mackayi	Zygopetalum mackayi Hook.	20	Duarte, A.P.	9588	1966
RB	43404	Zygopetalum	mackayi	Zygopetalum mackayi Hook.	162	Brade, A.C.	16711	1940
RB	43405	Zygopetalum	mackayi	Zygopetalum mackayi Hook.	234	Brade, A.C.	16712	1940
RB	163527	Zygopetalum	maxillare	Zygopetalum maxillare Lodd.	193	Sucre, D.	6483	1970
RB	84187	Zygopetalum	murrayanum	Neogardneria murrayana (Gardner ex Hook.) Schltr.	205	Occhioni, P.		
RB	140192	Zygopetalum	pedicellatum	Zygopetalum pedicellatum (Thumb.) Garay	18	Sucre	3218	
RB	14591	Zygopetalum	pedicellatum	Zygopetalum pedicellatum (Thumb.) Garay	218	Frazão, A.		
R	2176	Zygopetalum	triste	Zygopetalum triste Barb.Rodr.	218	AJ Sampaio	2484	1917
R	71	Zygopetalum			10	R Henrique	42	1972
RB	464930	Zygopetalum			79	M. Nadruz	2205	2008
RB	37219	Zygostates			205	Moura, J.T. de		1890
R	24807	Zygostates	grandiflora	Zygostates grandiflora (Lindl.) Mansf.	66	AC Brade	10020	1929
R	86475	Zygostates	grandiflora	Zygostates grandiflora (Lindl.) Mansf.	117	J Vidal	II-5137(952)	1952
R	107348	Zygostates	grandiflora	Zygostates grandiflora (Lindl.) Mansf.	117	J Vidal	II-5137(952)	1952
RB	47398	Zygostates	multiflora	Zygostates multiflora (Rolfe) Schltr.	184	Pereira, E.	294	1942
RB	224424				32	R.GUEDES	73	1980
RB	224426				32	REJAN GUEDES	119	1981
RB	224427				32	R.GUEDES	122	

Herbário	Tombo	Gênero	Espécie	Nomenclatura aceita	LocId	Coletor	Numcoletor	Ano
RB	224434				32	R.GUEDES	573	1983
RB	224435				32	REJAN GUEDES	601	1983
RB	249885				48	Dalcin, E.C.	02	1984
RB	187384				182	Goes, O.C.	1022	
RB	204481				195	Mautone, L.	337	1977
RB	78249				218	Dionísio	316	1942
PN	487				64	Carlos Rizzini	405	1949
PN	477				120	Carlos Rizzini	58	1948
PN	489				171	Biassi	24	1949
PN	478				184	Carlos Rizzini	124	1948
PN	480				184	Carlos Rizzini	132	1948
PN	481				184	Carlos Rizzini	152	1948
PN	482				184	Carlos Rizzini	133	1948
PN	488				184	Carlos Rizzini	146	1948
PN	490				184	Carlos Rizzini	457	1949
PN	479				191	Biassi	20	1949
PN	485				191	Biassi	31	1949
PN	483				192	Carlos Rizzini	155	1948
PN	484				192	Carlos Rizzini	125	1948
PN	486				192	Carlos Rizzini	156	1948
RB	475619				236	M.Nadruz	2246	2009
RB	464850				237	M. Nadruz	2203	2008

APÊNDICE 2

Lista de espécies de orquídeas

- 1 *Acianthera alligatorifera* (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase*
- 2 *Acianthera glanduligera* (Lindl.) Luer*
- 3 *Acianthera hygrophila* (Berb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase
- 4 *Acianthera leptotifolia* (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase
- 5 *Acianthera luteola* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase
- 6 *Acianthera punctata* (Barb.Rodr.) F.Barros*
- 7 *Acianthera saundersiana* (Rchb. f.) Pridgeon & M.W. Chase
- 8 *Acianthera saurocephala* (Lodd.) Pridgeon & M.W.Chase*
- 9 *Acianthera wagneriana* (Klotzsch) Pridgeon & M.W.Chase
- 10 *Acianthera tricarinata* (Poepp. & Endl.) Pridgeon & M.W.Chase
- 11 *Alatiglossum longipes* (Lindl.) Baptista
- 12 *Alatiglossum uniflorum* (Booth.) Baptista*
- 13 *Anathallis linearifolia* (Cogn.) Pridgeon & M.W.Chase
- 14 *Anathallis pusilla* (Barb.Rodr.) F.Barros*
- 15 *Anathallis radialis* (Porto & Brade) Pridgeon & M.W.Chase*
- 16 *Anathallis rubens* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase*
- 17 *Anathallis sclerophylla* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase*
- 18 *Anneliesia cuneata* (Lindl.) Senghas & Lückel*
- 19 *Aspidogyne argentea* (Vell.) Garay
- 20 *Aspidogyne commelinoides* (Barb.Rodr.) Garay*
- 21 *Baptistonia lietzei* (Regel) Chiron & V.P.Castro*
- 22 *Baptistonia nitida* (Barb.Rodr.) Chiron & V.P.Castro*
- 23 *Baptistonia pubes* (Lindl.) Chiron & V.P.Castro
- 24 *Baptistonia pulchella* (Regel) Chiron & V.P.Castro
- 25 *Baptistonia venusta* (Drapiez) Chiron
- 26 *Barbosella gardneri* (Lindl.) Schltr.*
- 27 *Bifrenaria atropurpurea* Lindl.*
- 28 *Bifrenaria aureofulva* (Hook.) Lindl.
- 29 *Bifrenaria leucorrhoda* Rchb.f.*
- 30 *Bifrenaria racemosa* (Hook.) Lindl.*
- 31 *Bifrenaria stefanae* V.P.Castro*
- 32 *Bifrenaria vitelina* (Lindl.) Lindl.
- 33 *Brasilidium crispum* (Lodd.) Campacci*
- 34 *Brasilidium forbesii* (Hook.) Campacci
- 35 *Brasilidium gardneri* (Lindl.) Campacci
- 36 *Brasiliorchis marginata* (Lindl.) R.Singer et al.*
- 37 *Brasiliorchis picta* (Hook.) R.Singer et al.*
- 38 *Brasiliorchis porphyrostele* (Rchb.f.) R.Singer et al.*
- 39 *Brasiliorchis ubatubana* (Hoehne) R.Singer et al.*
- 40 *Bulbophyllum atropurpureum* Barb.Rodr.*
- 41 *Bulbophyllum campos-portoi* Brade*
- 42 *Campylocentrum aromaticum* Barb.Rodr.
- 43 *Campylocentrum gracile* Cogn.*
- 44 *Campylocentrum hirtellum* Cogn.*

- 45 *Campylocentrum ulei* Cogn.*
- 46 *Carenidium concolor* (Hook.) Baptista
- 47 *Carenidium hookeri* (Rolfe) Baptista
- 48 *Carenidium loefgrenii* (Cogn.) Baptista
- 49 *Carenidium raniferum* (Lindl.) Baptista
- 50 *Catasetum cernuum* (Lindl.) Rchb.f.*
- 51 *Cattleya harrisoniana* Batem. ex Lindl.*
- 52 *Cattleya loddigesii* Lindl.
- 53 *Centroglossa greeniana* (Rchb.f.) Cogn.*
- 54 *Centroglossa macroceras* Rchb.f.*
- 55 *Christensonella cepula* (Rchb.f.) S Koehler
- 56 *Christensonella echinophyta* (Barb.Rodr.) Szlach. et al.*
- 57 *Christensonella ferdinandiana* (Barb.Rodr.) Szlach. et al.*
- 58 *Christensonella neuwiedii* (Rchb.f.) S.Koehler
- 59 *Christensonella pumila* (Hook.) Szlach. et al.*
- 60 *Cirrhaea dependens* Rchb.f.
- 61 *Cirrhaea loddigesii* Lindl.*
- 62 *Cirrhaea saccata* Lindl.*
- 63 *Cleistes unguiculata* (Rchb.f.) Schltr.*
- 64 *Coppensia blanchetii* (Rchb.f.) Campacci
- 65 *Coppensia flexuosa* (Sims) Campacci
- 66 *Coppensia ramosa* (Lindl.) Campacci
- 67 *Cyclopogon argyriifolius* Barb.Rodr.*
- 68 *Cyclopogon bicolor* (Ker Gawl.) Schltr.
- 69 *Cyclopogon congestus* (Vell.) Hoehne
- 70 *Cyclopogon iguapensis* Schltr.*
- 71 *Dichaea anchorifera* Rchb.f.*
- 72 *Dichaea cogniauxiana* Schltr.*
- 73 *Dichaea pendula* (Aubl.) Cogn.*
- 74 *Dichaea trulla* Rchb.f.*
- 75 *Elleanthus brasiliensis* Rchb.f.
- 76 *Encyclia oncioides* (Lindl.) Schltr.
- 77 *Encyclia patens* Hook.
- 78 *Epidendrum armeniacum* Lindl.
- 79 *Epidendrum avicula* Lindl.
- 80 *Epidendrum chlorinum* Barb.Rodr.*
- 81 *Epidendrum cooperianum* Batem.
- 82 *Epidendrum dendrobioides* Thumb.
- 83 *Epidendrum denticulatum* Barb.Rodr.
- 84 *Epidendrum ecostatum* Pabst*
- 85 *Epidendrum latilabre* Lindl.
- 86 *Epidendrum mantiqueiranum* Porto & Brade
- 87 *Epidendrum martianum* Lindl.
- 88 *Epidendrum paniculosum* Barb.Rodr.*
- 89 *Epidendrum paranaense* Barb.Rodr.*
- 90 *Epidendrum patens* Sw.

- 91 *Epidendrum proligerum* Barb.Rodr.*
92 *Epidendrum ramosum* Jacq.
93 *Epidendrum saxatile* Lindl.
94 *Epidendrum secundum* Jacq.
95 *Epidendrum xanthinum* Lindl.
96 *Eulophia alta* (L.) Fawc. & Rendle
97 *Eurystyles actinosophila* (Barb. Rodr.) Schltr.
98 *Eurystyles cogniauxii* (Kraenzl.) Pabst
99 *Gomesa crispa* (Lindl.) Klotzsch & Rchb.f.
100 *Gomesa fischeri* Regel*
101 *Gomesa glaziovii* Cogn.*
102 *Gomesa planifolia* (Lindl.) Klotzsch & Rchb.f.*
103 *Gomesa recurva* R.Br.*
104 *Gomesa sessilis* Barb.Rodr.*
105 *Gongora bufonia* Lindl.*
106 *Govenia utriculata* (Sw.) Lindl.
107 *Grandiphyllum auricula* (Vell.) Docha Neto
108 *Grandiphyllum sphegiferum* (Lindl.) Docha Neto*
109 *Habenaria armata* Rchb.f.
110 *Habenaria edwallii* Cogn.
111 *Habenaria josephensis* Barb.Rodr.*
112 *Habenaria macronectar* (Vell.) Hoehne
113 *Habenaria montevidensis* Spreng.
114 *Habenaria paranaensis* Barb.Rodr.
115 *Habenaria parviflora* Lindl.
116 *Habenaria repens* Nutt.
117 *Habenaria riedelii* Cogn.*
118 *Habenaria secunda* Lindl.
119 *Hadrolaelia coccinea* (Lindl.) Chiron & V.P.Castro*
120 *Hadrolaelia crispa* (Lindl.) Chiron & V.P.Castro*
121 *Hapalorchis lineatus* (Lindl.) Schltr.
122 *Heterotaxis brasiliensis* (Brieger & Bicalho) F.Barros*
123 *Heterotaxis valenzuelana* (A.Rich.) F.Barros*
Hoffmannseggella cinnabarina (Batem. ex Lindl.) van den Berg &
124 M.W.Chase
125 *Isochilus linearis* (Jacq.) R.Br.
126 *Lankesterella ceracifolia* (Barb.Rodr.) Mansf.*
127 *Liparis nervosa* (Thumb.) Lindl.
128 *Loefgrenianthus blanche-amesii* (Loefgr.) Hoehne*
129 *Malaxis excavata* (Lindl.) Kuntze
130 *Masdevallia infracta* Lindl.*
131 *Maxillaria lindleyana* Schltr.*
132 *Maxillaria ochroleuca* Lodd. ex Lindl.
133 *Maxillariella robusta* (Barb.Rodr.) M.A.Blanco & Carnevali
134 *Microchilus arietinus* (Rchb.f. & Warm.) Ormerod
135 *Miltonia clowesii* Lindl.

- 136 *Mormolyca rufescens* (Lindl.) M.A.Blanco
 137 *Myoxanthus punctatus* (Barb.Rodr.) Luer*
 138 *Myoxanthus scabripes* (Lindl.) Luer*
 139 *Neogardneria murrayana* (Gardner ex Hook.) Schltr.*
 140 *Notylia lyrata* S.Moore
 141 *Octomeria crassifolia* Lindl.
 142 *Octomeria decumbens* Cogn.*
 143 *Octomeria diaphana* Lindl.*
 144 *Octomeria gracilis* Lodd. ex Lindl.*
 145 *Octomeria grandiflora* Lindl.
 146 *Octomeria juncifolia* Barb.Rodr.*
 147 *Octomeria linearifolia* Barb.Rodr.*
 148 *Octomeria rodriguesii* Cogn.*
 149 *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl.
 150 *Pelexia bonariensis* (Lindl.) Schltr.
 151 *Pelexia itatiayae* Schltr.
 152 *Pelexia novofriburgensis* (Rchb.f.) Garay
 153 *Phymatidium aquinoi* Schltr.*
 154 *Phymatidium falcifolium* Lindl.*
 155 *Phymatidium hysternanthum* Barb.Rodr.
 156 *Platyrrhiza quadricolor* Barb.Rodr.*
 157 *Platythelys schlechteriana* (Hoehne) Garay*
 158 *Pleurothallis arcuata* Lindl.*
 159 *Pleurothallis aurantiaca* Barb.Rodr.*
 160 *Pleurothallis hypnicola* Lindl.
 161 *Pleurothallis petropolitana* Hoehne*
 162 *Pleurothallis sulphurea* Barb.Rodr.*
 163 *Pogoniopsis schenckii* Cogn.*
 164 *Polystachya estrellensis* Rchb.f.
 165 *Ponera striata* Lindl.*
 166 *Prescottia glazioviana* Cogn.*
 167 *Prescottia lancifolia* Lindl.
 168 *Prescottia oligantha* (Sw.) Lindl.
 169 *Prescottia stachyodes* Lindl.
 170 *Promenaea stapelioides* (Link & Otto) Lindl.*
 171 *Promenaea xanthina* Lindl.*
 172 *Prosthechea fragans* (Sw.) W.E.Higgins
 173 *Psilochilus modestus* Barb.Rodr.
 174 *Pygmaeorchis brasiliensis* Brade*
 175 *Rhetinantha cerifera* (Barb.Rodr.) M.A.Blanco*
 176 *Rhetinantha notylioglossa* (Rchb.f.) M.A.Blanco
 177 *Rodrigueziopsis microphyta* (Barb.Rodr.) Schltr.*
 178 *Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay
 179 *Sauroglossum nitidum* (Vell.) Schltr.
 180 *Scaphyglottis modesta* (Rchb.f.) Schltr.
 181 *Scuticaria hadwenii* Hook.*

- 182 *Specklinia grobyi* (Batem. ex Lindl.) F.Barros
 183 *Specklinia lineolata* (Barb.Rodr.) Luer*
 184 *Specklinia pleurothalloides* (Cogn.) Luer*
 185 *Specklinia quadridentata* (Barb.Rodr.) Luer
 186 *Specklinia tricolor* (Barb.Rodr.) Luer*
 187 *Specklinia trifida* (Lindl.) F.Barros*
 188 *Specklinia uniflora* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase*
 189 *Specklinia wacketii* (Handro & Pabst) Luer*
 190 *Stelis aprica* Lindl.*
 191 *Stelis deregularis* Barb.Rodr.
 192 *Stelis megantha* Barb.Rodr.
 193 *Stelis papaquerensis* Rchb.f.
 194 *Stelis parvula* Lindl.
 195 *Stelis ruprechtiana* Rchb.f.*
 196 *Stigmatosema polyaden* (Vell.) Garay
 197 *Thysanoglossa organensis* Brade*
 198 *Trichosalpinx dura* (Lindl.) Luer*
 199 *Trichosalpinx mathildae* (Brade) Toscano & Luer*
 200 *Trichosalpinx montana* (Barb.Rodr.) Luer*
 201 *Trichosalpinx pterophora* (Cogn.) Luer*
 202 *Vanilla edwallii* Hoehne*
 203 *Vanilla organensis* Rolfe
 204 *Warrea warreana* (Lodd. ex Lindl.) C.Schweinf.
 205 *Xylobium variegatum* (Ruiz & Pav.) Mansf.
 206 *Zygopetalum crinitum* Lodd.*
 207 *Zygopetalum intermedium* Lodd.*
 208 *Zygopetalum mackayi* Hook.*
 209 *Zygopetalum maxillare* Lodd.
 210 *Zygopetalum pedicellatum* (Thumb.) Garay*
 211 *Zygopetalum triste* Barb.Rodr.
 212 *Zygostates grandiflora* (Lindl.) Mansf.*
 213 *Zygostates multiflora* (Rolfe) Schltr.*

A nomenclatura segue a proposta por BARROS *et al.*, 2009.

* Espécies endêmicas à Mata Atlântica.

APÊNDICE 3

Lista de localidades de coleta

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude	
1	Teresópolis	Barreira de Teresópolis	Local desconhecido					
2	Guapimirim	Barreira, 3o Distrito de Magé	1300	0	705987,231	7510765,323	378,30	
3	Guapimirim	Barreira, 3o Distrito de Magé, alt. 400 m	1000	100	705837,766	7510896,190	414,04	
4	Guapimirim	Barreira, 3o Distrito de Magé, alt. 430 m	700	50	705544,493	7511082,736	420,45	
5	Guapimirim	Barreira, 3o Distrito de Magé, nas proximidades do "Cavalo Branco" ou "Cavalo Russo"	1400	30	703999,661	7512108,818	654,69	
6	Guapimirim	Barreiras, Serra dos Órgãos	idem LocId2					
7	Petrópolis	Bonfim	3500	0	696459,629	7514071,955	1352,39	
8	Petrópolis	Bonfim, elev: 1100-1200m.	2000	0	695721,555	7514675,047	1102,81	
9	Petrópolis	Bonfim, elev: 1100m.	2000	100	695371,376	7515004,537	1029,40	
10	Petrópolis	Bonfim, elev: 1600m.	2200	100	697150,177	7513477,979	1602,21	
11	Petrópolis	Bonfim, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, poço das bromélias.	0	30	696711,000	7514524,000	1129,49	
12	Petrópolis	Bonfim, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para o monte Cubaio.	0	30	698449,000	7514071,000	1420,97	
13	Petrópolis	Bonfim, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para o morro da Luva.	0	30	700241,000	7513340,000	2093,64	
14	Petrópolis	Bonfim, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para poço dos primatas.	idem LocId 11					
15	Petrópolis	BR-040, Rio-Petrópolis, contorno	fora da área de análise					
16	Magé	BR-116, Baixada Fluminense na estrada que dá acesso a Friburgo e Teresópolis	fora da área de análise					
17	Teresópolis	BR-116, km 87, local conhecido como Olhos d'água. Elev: 200 m.	fora da área de análise					
18	Teresópolis	BR-116, Mirante da Vista Soberba	220	0	707113,964	7514608,623	965,81	
19	Teresópolis	BR-116, Mirante da Vista Soberba, elev: 1000m	idem LocId 18					
20	Petrópolis	BR-495, Teresópolis-Itaipava,	8500	30	699771,682	7519269,364	1136,07	
21	Petrópolis	BR-495, Teresópolis-Itaipava, Elev.: 1100M.	1450	30	699702,264	7518619,367	1090,84	
22	Petrópolis	BR-495, Teresópolis-Itaipava, km 13	1000	30	700596,812	7520033,887	1257,29	

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude	
23	Petrópolis	BR-495, Teresópolis-Itaipava, km 6	1000	30	704523,653	7520490,263	1188,73	
24	Petrópolis	BR-495, Teresópolis-Itaipava, próximo ao vale do Cuiaba, elev: 1550m	inconsistente. Idem a LocId 20					
25	Petrópolis	BR-495, Teresópolis-Itaipava, próximo ao vale do Cuiaba, elev: 900m	1450	30	697680,811	7520350,969	956,07	
26	Teresópolis	Cascata do Imbuí, Teresópolis	100	0	708273,269	7523080,707	860,00	
27	Teresópolis	Cascata dos Amores, Teresópolis	1200	0	706849,612	7516963,535	1038,93	
28	Teresópolis	Cascata Ferraz, Teresópolis	local desconhecido					
29	Desconhecido	Castelos do Açú, Serra dos Órgãos, 2100 m	200	0	699480,805	7512152,426	2180,00	
30	Desconhecido	Castelos do Açú, Serra dos Órgãos, elev: 1700-1800m	inconsistente. Idem LocId 29					
31	Petrópolis	Caxambú.	4700	0	693780,053	7509851,819	1127,35	
32	Magé	CERCA DE 3KM ESE DE SANTO ALEIXO.	700	0	702071,196	7501590,376	20,00	
33	Magé	CERCA DE 3KM ESE DE SANTO ALEIXO. 22°35'00" S, 43°02'00" W.	idem LocId 31					
34	Magé	CERCA DE 3KM ESE DE SANTO ALEIXO. Elev.: 50.	idem LocId 32					
35	Petrópolis	Contraforte Oeste da Serra dos Órgãos - 1600 m	local desconhecido					
36	Teresópolis	Córrego do Frade, elev: 1500m	270	30	704680,871	7514732,693	1480,12	
37	Petrópolis	Correias	1800	0	692619,101	7516350,445	771,97	
38	Petrópolis	Correias, elev: 1000m	1700	100	692878,297	7516034,214	920,00	
39	Petrópolis	Correias, elev: 900m	1700	100	692791,328	7516238,657	857,25	
40	Petrópolis	Distrito de Caxambú, Represa Caxambú Grande, PARNASO. 22 30 17S, 43 07 09W	0	30	693511,000	7510134,000	1080,00	
41	Petrópolis	Distrito de Caxambú, Represa Caxambú Grande, PARNASO. 22 30 19S, 43 07 03W	0	30	693681,000	7510070,000	1080,00	
42	Magé	Distrito de Santo Aleixo, córrego do chiqueirão.	0	30	700629,284	7507197,579	392,80	
43	Magé	Distrito de Santo Aleixo, Fazenda Floresta do Pico, picada do córrego ds pedras negras, trilha para o pico grande.	0	30	698380,154	7507448,397	457,15	
44	Magé	Distrito de Santo Aleixo, trilha coruja-italianos, beirando o rio.	0	30	702477,000	7509403,000	565,83	

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude
45	Magé	Distrito de Santo Aleixo, trilha do jequitibá.	0	30	700787,000	7506964,000	303,94
46	Magé	Distrito de Santo Aleixo.	0	30	700792,000	7507364,000	360,00
47	Guapimirim	Estação Ecológica do Paraíso. Paraíso, 3º distrito de Magé. Próx. ao centro de Primatologia.	fora da área de análise				
48	Guapimirim	Estação Ecológica do Paraíso. Paraíso, 3º distrito de Magé. Próx. ao centro de Primatologia. Elev: 200	fora da área de análise				
49	Teresópolis	Fazenda Boa Fé, Teresópolis	local desconhecido				
50	Teresópolis	Fazenda Boa Fé, Teresópolis, Picada Davis	local desconhecido				
51	Petrópolis	Fazenda Bonfim	idem LocId 7				
52	Petrópolis	Fazenda Bonfim, Elev.: 1600-1700 M.	2200	0	697262,966	7513340,756	1618,43
53	Petrópolis	Fazenda Bonfim, elev: 1300m	2700	100	695700,909	7514280,021	1299,81
54	Petrópolis	Fazenda Bonfim, elev: 950m	1250	50	694872,599	7515727,033	903,78
55	Petrópolis	Fazenda Bonfim, elev: 990m.	1350	30	695016,743	7515585,328	960,89
56	Petrópolis	Fazenda Bonfim, seguindo paralelamente o rio Bonfim	idem LocId182				
57	Petrópolis	Fazenda Bonfim, seguindo paralelamente o rio Bonfim, elev: 1300m	600	30	697816,357	7514139,240	1285,40
58	Petrópolis	Fazenda Bonfim, seguindo paralelamente o rio Bonfim, elev: 1600-1700m	190	30	699090,320	7514316,402	1659,57
59	Petrópolis	Fazenda do Rogério Marinho, Correias	3000	0	697774,343	7515346,734	1465,84
60	Guapimirim	Garrafão, 3o. Dist. de Magé, alt. 750 m	330	50	706063,838	7513715,553	701,43
61	Teresópolis	Granja Comari, Teresópolis	1900	0	708599,731	7515409,656	960,00
62	Teresópolis	Granja Comari, Teresópolis, elev: 1000m	1450	100	708158,408	7515331,202	900,47
63	Teresópolis	Granja Comari, Teresópolis, elev: 1200m	inconsistente. Idem LocId 61				
64	Teresópolis	Granja Guarani, Teresópolis	1510	0	706422,964	7516024,708	1070,02
65	Teresópolis	Granja Guarani, Teresópolis, elev: 1000m	1000	100	706939,682	7516126,814	1000,00
66	Teresópolis	Granja Guarani, Teresópolis, elev: 1100m	1000	100	706423,082	7515925,818	1066,11
67	Teresópolis	Granja Guarani, Teresópolis, elev: 1200m	1120	100	706023,071	7515830,913	1181,31
68	Teresópolis	Granja Guarani, Teresópolis, elev: 1450m	330	50	705811,454	7516298,383	1402,18
69	Teresópolis	Granja Guarani, Teresópolis, elev: 1500m	inconsistente				

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude	
70	Teresópolis	Granja Guarani, Teresópolis, elev: 1600m	inconsistente					
71	Teresópolis	Granja Guarani, Teresópolis, elev: 1700m	inconsistente					
72	Teresópolis	Granja Guarani, Teresópolis, elev: 1800m	inconsistente					
73	Teresópolis	Granja Mafra, Teresópolis	local desconhecido					
74	Guapimirim	Guapimirim, meio da Serra de Teresópolis	3800	0	705289,250	7511188,778	474,20	
75	Petrópolis	Jacó	5000	0	700360,743	7517818,207	1262,91	
76	Petrópolis	Jacó, área de captação de água UTM 23K 0702393 7516408	0	30	702427,000	7516511,000	1578,86	
77	Petrópolis	Jacó, elev: 1300m	2600	100	700046,164	7518133,657	1231,34	
78	Petrópolis	Jacó, elev: 1500m	3000	100	700321,761	7517334,540	1415,03	
79	Petrópolis	Jacó, trilha do encanamento 22 26 22S 43 02 09W	0	30	702180,000	7517253,000	1416,27	
80	Petrópolis	Jaginha, Vale do Bonfim, 1000 m, Morro Assú, Serra dos Órgãos	inconsistente					
81	Desconhecido	Jardim	local desconhecido					
82	Teresópolis	morro das antenas de televisão, ou Colina do Mirante, Teresópolis	870	0	708780,302	7518507,619	1022,52	
83	Teresópolis	Morro Santo Antônio Mirim ou Morro da Bandeira	650	0	706963,969	7515492,260	1280,87	
84	Teresópolis	Morro Santo Antônio Mirim ou Morro da Bandeira, elev: 1300m	480	100	706904,305	7515427,189	1265,61	
85	Desconhecido	Parque Nacional da Serra dos Órgãos	8800	0	700439,391	7512736,934	2067,64	
86	Petrópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Campo das Antas	550	0	701410,487	7514553,268	1980,00	
87	Petrópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Campo das Antas, elev: 2100m	inconsistente. Idem LocId 86					
88	Magé	Serra da Estrela, meio da Serra	1350	0	686808,614	7504645,831	290,02	
89	Desconhecido	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Campo das Bromélias	local desconhecido					
90	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, depois do abrigo 13, na barreira	inconsistente					
91	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra Chapadão	900	0	698579,973	7512005,818	2067,07	
92	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra Chapadão, elev: 1600m	inconsistente					

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude
93	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra Chapadão, elev: 1650m	inconsistente				
94	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra Chapadão, elev: 1700m	inconsistente				
95	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra Chapadão, elev: 1750m	inconsistente				
96	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra Chapadão, elev: 1800m	inconsistente				
97	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra Chapadão, elev: 1900m	inconsistente				
98	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra da Baleia	900	0	702365,160	7514645,909	2047,95
99	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra da Pipoca, elev: 2081m 22 27 41,6, 43 02 01,8	0	30	702348,000	7514789,000	2080,00
100	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra do Papudo ou morro Assu	420	0	703115,504	7515416,107	2187,42
101	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra do Papudo ou morro Assu, elev: 1800m	inconsiste. Idem a LocId 100				
102	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra do Papudo ou morro Assu, elev: 1900m	inconsiste. Idem a LocId 101				
103	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra do Sino	420	0	702659,291	7514736,706	2252,30
104	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra do Sino, elev: 2000m	450	100	702752,272	7514744,009	2197,78
105	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra do Sino, elev: 2150m	420	50	702750,376	7514734,528	2194,50
106	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RIO PEQUENO. Elev.: 1100M.	local desconhecido				
107	Guapimirim	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Guapimirim, margem do rio Soberbo, elev: 300-400m.	340	30	705887,998	7511156,728	367,23
108	Petrópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Petrópolis, morro do Ser, via de escalada Testosterona.	1650	0	697563,488	7514913,094	1536,67

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude	
109	Petrópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Petrópolis, trilha para a pedra do Açú, após a bifurcação Açú/Poço Paraíso. Elev.: 1100-1120 m	75	30	696565,223	7514569,498	1109,10	
110	Petrópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Petrópolis, trilha para o Véu da Noiva	950	30	697386,164	7514203,900	1247,65	
111	Petrópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Petrópolis, trilha para o Véu da Noiva, RIO PARALELO AO VÉU DA NOIVA. Elev.: 1200m.	700	30	697160,394	7514287,238	1196,77	
112	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Teresópolis	1130	0	706821,828	7515920,267	1020,00	
113	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Teresópolis, Bosque Santa Helena	130	0	707238,320	7516181,244	974,48	
114	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Teresópolis, elev: 1000m	930	0	706915,084	7516003,037	1023,67	
115	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Teresópolis, elev: 1200m	550	0	706073,801	7515448,348	1145,13	
116	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Teresópolis, elev: 1500m	inconsistente					
117	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Teresópolis, elev: 900-1000m	400	0	707308,909	7516133,403	963,52	
118	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Teresópolis, elev: 900m	idem LocId 117					
119	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Teresópolis, elev: 970m	360	0	707270,274	7516128,790	971,93	
120	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Teresópolis, estacionamento de veículos	180	0	707272,937	7516134,324	971,93	
121	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Sede Teresópolis, Estrada da Barragem, elev: 1050m.	510	30	706676,483	7515713,294	1068,41	
122	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha do Rancho Frio	1100	30	705037,670	7514889,043	1388,13	
123	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha do Rancho Frio, elev: 1200m	380	30	705704,222	7515216,582	1239,17	
124	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha do Rancho Frio, elev: 1236m	0	30	705929,000	7515326,000	1190,65	

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude	
125	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha do Rancho Frio, elev: 1300m	500	30	705425,088	7515087,888	1281,17	
126	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha do Rancho Frio, elev: 1400m	470	30	705044,549	7514890,900	1388,13	
127	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha do Rancho Frio, elev: 1500m	290	30	704733,536	7514793,459	1490,05	
128	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha do vale do Soberbo, Toca do Fagundes	0	30	704057,212	7512009,905	648,94	
129	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino	1600	30	704182,131	7515564,362	1800,93	
130	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, Abrigo 1 ou Toca dos Caçadores	0	30	704528,052	7516298,880	1500,26	
131	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, Abrigo 1 ou Toca dos Caçadores, elev: 1300m	inconsistente. Idem LocId 130					
132	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, Abrigo 1 ou Toca dos Caçadores, elev: 1400m	inconsistente. Idem LocId 130					
133	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, Abrigo 2	0	30	704440,564	7515972,401	1600,29	
134	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, Abrigo 3	0	30	703789,741	7515720,607	1911,50	
135	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, Abrigo 4	0	30	702949,005	7514928,950	2141,89	
136	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, elev: 1100-1450m	1000	30	705637,652	7515914,787	1200,00	
137	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, elev: 1170m	150	30	705705,935	7515869,976	1183,30	
138	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, elev: 1450m	300	30	704741,436	7516330,887	1487,90	
139	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, elev: 1550m	200	30	704461,902	7516128,172	1540,60	
140	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, elev: 900	1000	30	705716,604	7515863,575	1180,69	

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude	
141	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, entre abrigos 3 e 4	600	30	703461,128	7515263,964	2045,42	
142	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, entre abrigos 3 e 4, elev: 1800m.	inconsistente. Idem LocId 141					
143	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, entre abrigos 3 e 4, elev: 1950m.	310	30	703732,845	7515501,336	1954,75	
144	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, entre barreira e Abrigo 1	630	30	705167,992	7516248,948	1292,17	
145	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, km 1,5	250	30	706633,360	7515521,963	1090,87	
146	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, km 14	500	30	701179,833	7514123,637	2088,21	
147	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, km 2,5-3,5	500	30	705716,917	7515862,424	1180,69	
148	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, km 4,5	250	30	704619,084	7516343,438	1503,52	
149	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, km 5,5	250	30	704547,383	7515993,480	1579,80	
150	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, km 6, perto do Abrigo 2	250	30	704314,711	7515957,392	1621,06	
151	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, km 6,5	250	30	704402,082	7515794,521	1672,39	
152	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, km 6,5-7,5	500	30	704291,444	7515642,097	1768,39	
153	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, km 7, elev: 1600m	300	30	704291,602	7515641,992	1768,39	
154	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, km 8-8,5	250	30	703908,353	7515614,135	1853,39	
155	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, km 8-9, elev: 1700m	500	30	703827,510	7515725,302	1891,85	

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude	
156	Teresópolis	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, trilha para Pedra do Sino, mirante do Abrigo 3	0	30	703863,359	7515795,719	1879,90	
157	Guapimirim	Parque Nacional Serra dos Órgãos, vale do Rio Bananal, picada do falecido Hipólito. Elev.: 400 m. s. m.	0	30	703181,000	7510779,000	643,02	
158	Guapimirim	Parque Nacional Serra dos Órgãos, vale do rio Soberbo, Elev.: 1000m	450	30	702640,929	7513007,555	962,09	
159	Guapimirim	Parque Nacional Serra dos Órgãos, vale do rio Soberbo, Elev.: 860m	100	30	703192,614	7512688,416	860,00	
160	Guapimirim	Parque Nacional Serra dos Órgãos, vale do rio Soberbo, subindo rio. Elev.: 540m	0	30	704423,000	7511716,000	626,52	
161	Teresópolis	Pedra do Beija-Flor, elev: 1600m	inconsistente					
162	Teresópolis	Pedra Roncador, elev: 1600m	local desconhecido					
163	Teresópolis	Pedra Roncador, elev: 1700m	local desconhecido					
164	Teresópolis	Pedra Santo Antônio, elev: 1400m	inconsistente					
165	Teresópolis	Pedra São João, elev: 1600m	inconsistente					
166	Teresópolis	Pedra São João, elev: 1700m	400	100	704069,132	7514695,850	1798,83	
167	Teresópolis	Pedra São Pedro, elev: 2119m	0	30	703236,000	7514900,000	2106,36	
168	Teresópolis	Pedra São Pedro, elev: 2177m	0	30	703318,000	7514653,000	2106,30	
169	Teresópolis	Pico Majestoso.	local desconhecido					
170	Teresópolis	Pimenteiras, Teresópolis	890	0	707234,836	7520095,709	936,14	
171	Teresópolis	Praça Higinio da Silveira, Teresópolis, elev:902m.	130	0	707976,953	7516837,089	900,00	
172	Teresópolis	Quebra-Frascos, elev: 1000m	1700	100	705995,533	7520491,863	962,87	
173	Teresópolis	Quebra-Frascos, mata no sítio do Degens	2400	0	705587,948	7519983,914	1020,56	
174	Petrópolis	Quitandinha	fora da área de análise					
175	Petrópolis	Quitandinha, elev: 2400m	fora da área de análise					
176	Teresópolis	Represa Guinle ou barragem dos penitentes	60	0	709093,851	7514636,933	1000,00	
177	Teresópolis	Rio Beija-flor, elev: 1100-1200m	300	30	705863,197	7515770,814	1162,20	
178	Teresópolis	Rio Beija-flor, elev: 1100m	560	30	706131,793	7515717,725	1102,52	
179	Teresópolis	Rio Beija-flor, elev: 1160m	170	30	705843,022	7515757,317	1162,20	

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude
180	Teresópolis	Rio Beija-flor, elev: 1800m	inconsistente				
181	Teresópolis	Rio Beija-flor, elev: 900-1000m	inconsistente				
182	Petrópolis	Rio Bonfim	3200	30	696642,485	7514636,512	1102,14
183	Petrópolis	Rio Bonfim, elev: 1000m	1100	30	695711,952	7515177,025	1024,15
184	Teresópolis	Rio Paquequer	5850	30	708240,197	7518116,341	900,00
185	Teresópolis	Rio Paquequer, elev: 1000-1100m	530	30	706582,314	7515712,529	1061,54
186	Teresópolis	Rio Paquequer, elev: 1000m	1000	30	706890,589	7516001,844	1020,00
187	Teresópolis	Rio Paquequer, elev: 1100m	800	30	706504,189	7515573,105	1080,00
188	Teresópolis	Rio Paquequer, elev: 1200m	520	30	705822,841	7515152,221	1203,01
189	Teresópolis	Rio Paquequer, elev: 1300m	520	30	705382,462	7514954,565	1299,39
190	Teresópolis	Rio Paquequer, elev: 1400m	420	30	705005,138	7514796,348	1385,00
191	Teresópolis	Rio Paquequer, elev: 890m	3900	30	708488,066	7519138,058	880,00
192	Teresópolis	Rio Paquequer, talhão 6	2400	30	705509,618	7515089,718	1269,02
193	Teresópolis	RJ-130, Teresópolis-Friburgo, elev: 800m	fora da área de análise				
194	Teresópolis	Ronqueira da Tapeira, Teresópolis	local desconhecido				
195	Magé	Serra da Estrela	3650	0	686886,608	7504303,535	194,67
196	Petrópolis	Serra da Estrela, elev: 600m	1600	100	687448,147	7505948,150	551,24
197	Magé	Serra da Estrela, estrada velha	2600	30	686825,598	7504971,996	350,84
198	Petrópolis	Serra da Estrela, Estrada velha de Petrópolis, rio Saracuruna	local desconhecido				
199	Magé	Serra da Estrela, meio da Serra, antigo leito da estrada de ferro, proximo ao Poço do Cipo. Elev: 700-800m.	400	30	688076,359	7506824,472	735,72
200	Petrópolis	Serra da Estrela, Meio da Serra, margem direita do rio Una, elev: 400m	750	0	687283,797	7505166,608	369,77
201	Petrópolis	Serra da Estrela, Raiz da Serra, estrada velha ou das pedras	idem Loc195				
202	Magé	Serra da Estrela, trilha do Caminho do Ouro, subindo o lado esquerdo	2500	30	687563,895	7505194,242	446,96
203	Teresópolis	Serra do Cavalo, elev: 1000m	870	100	708985,919	7516297,999	1037,40
204	Teresópolis	Serra do Cavalo, elev: 1200m	660	100	709125,785	7516416,746	1096,70

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude	
205	Desconhecido	Serra dos Órgãos	16200	0	697686,799	7511541,605	1947,61	
206	Desconhecido	Serra dos Órgãos, elev: 1000m	15200	100	696166,700	7515295,200	1093,43	
207	Desconhecido	Serra dos Órgãos, elev: 1100m	14800	100	696495,072	7514830,430	1176,87	
208	Desconhecido	Serra dos Órgãos, elev: 1200m	13700	100	696876,299	7514431,882	1160,00	
209	Desconhecido	Serra dos Órgãos, elev: 1300m	14100	100	697584,482	7514346,762	1303,06	
210	Desconhecido	Serra dos Órgãos, elev: 1400m	14480	100	698118,111	7514231,748	1487,02	
211	Desconhecido	Serra dos Órgãos, elev: 1600m	11000	100	699038,218	7514171,202	1672,88	
212	Desconhecido	Serra dos Órgãos, elev: 1800m	8700	100	699738,500	7514383,200	1887,01	
213	Desconhecido	Serra dos Órgãos, elev: 2100m	4300	100	700605,719	7513706,665	2128,12	
214	Desconhecido	Serra dos Órgãos, elev: 2200m	3150	100	700727,115	7513887,593	2101,92	
215	Desconhecido	Serra dos Órgãos, elev: 2263m	90	10	702626,118	7514781,705	2273,00	
216	Petrópolis	Serra dos Órgãos, Petrópolis	13300	0	693370,199	7515389,344	1003,47	
217	Petrópolis	Serra dos Órgãos, Petrópolis, elev: 1700m	10200	100	698782,889	7514398,836	1609,47	
218	Teresópolis	Serra dos Órgãos, Teresópolis	5900	0	706111,954	7518823,641	1259,88	
219	Teresópolis	Serra dos Órgãos, Teresópolis, 1000 m	5500	100	707259,899	7519051,709	940,00	
220	Teresópolis	Serra dos Órgãos, Teresópolis, elev: 1600m	5150	100	703830,563	7517833,953	1509,64	
221	Teresópolis	Sete Quedas, Teresópolis, elev: 1500m	local desconhecido					
222	Teresópolis	Teresópolis	idem LocId 218					
223	Teresópolis	Teresópolis, elev: 1000m	idem locId219					
224	Petrópolis	Trilha Caxambú-Açu	0	30	697538,000	7512144,000	1970,97	
225	Teresópolis	Várzea, Teresópolis, elev: 1000m	300	100	708612,643	7520024,856	928,90	
226	Teresópolis	Várzea, Teresópolis, elev: 900m	1000	100	709017,918	7520368,805	897,00	
227	Teresópolis	Várzea, Teresópolis, elev: 950m	900	100	709093,283	7520449,460	880,00	
228	Teresópolis	Verruga do Frade ou Pedra do Frade	1200	0	704962,550	7515480,364	1553,69	
229	Teresópolis	Verruga do Frade ou Pedra do Frade, elev: 1100m	340	100	705771,246	7515665,925	1200,18	
230	Teresópolis	Verruga do Frade ou Pedra do Frade, elev: 1400-1600m	idem LocId 232					
231	Teresópolis	Verruga do Frade ou Pedra do Frade, elev: 1400m	950	100	705190,697	7515512,093	1491,77	
232	Teresópolis	Verruga do Frade ou Pedra do Frade, elev: 1500m	780	100	704996,709	7515449,472	1527,47	

LocId	Cidade	Localidade Editada	Extensão	Erro	X	Y	Altitude
233	Teresópolis	Verruga do Frade ou Pedra do Frade, elev: 1600m	860	100	704857,232	7515454,635	1642,12
234	Teresópolis	Verruga do Frade ou Pedra do Frade, elev: 1700m	700	100	704601,985	7515296,268	1760,05
235	Teresópolis	Verruga do Frade ou Pedra do Frade, elev: 1800m	650	100	704427,256	7515248,896	1850,45
236	Petrópolis	Distrito de Caxambú, Represa Caxambú Grande, PARNASO. 22 30 17S, 43 07 06W	0	30	693596,000	7510133,000	1083,57
237	Petrópolis	Jacó, área de captação de água 22 26 46S 43 02 00W	0	30	702427,000	7516511,000	1578,86

APÊNDICE 4

Tabela de variáveis utilizadas nas regressões

Pontos amostrais	Faixa altitudinal	Altitude média	Área (ha)	Temperatura média	Precipitação	Número de pontos de coleta	Riqueza de espécies (todas as espécies)	Modelo nulo MDE (todas as espécies)	Riqueza de espécies (espécies amplas)	Modelo nulo MDE (espécies amplas)
1	1-100 m	50	6874,48	22,92	1517,17	1	3	7,60	0	3,60
2	101-200 m	150	2727,71	22,55	1569,54	0	0	15,16	0	7,19
3	201-300 m	250	2415,36	22,15	1640,07	1	1	18,24	1	10,27
4	301-400 m	350	2176,34	21,50	1728,95	5	10	20,98	5	13,02
5	401-500 m	450	2004,96	20,93	1736,31	3	11	22,99	8	15,04
6	501-600 m	550	1808,96	20,49	1751,88	2	10	24,64	10	16,68
7	601-700 m	650	1593,65	19,67	1785,00	4	13	25,95	11	17,99
8	701-800 m	750	4573,31	19,06	1797,26	3	14	27,08	12	19,11
9	801-900 m	850	6973,68	18,81	1776,07	4	17	27,71	15	19,74
10	901-1000 m	950	5983,21	18,39	1860,63	12	33	28,19	21	20,25
11	1001-1100 m	1050	4272,25	17,79	1822,23	17	48	28,52	30	20,57
12	1101-1200 m	1150	3553,77	17,79	1805,47	15	40	28,61	31	20,66
13	1201-1300 m	1250	2995,86	17,04	1793,17	8	30	28,52	27	20,59
14	1301-1400 m	1350	2545,35	16,89	1783,91	3	24	28,19	23	20,27
15	1401-1500 m	1450	2141,16	15,53	1792,25	10	32	27,69	23	19,76
16	1501-1600 m	1550	1730,37	15,39	1783,50	4	22	27,08	16	19,14
17	1601-1700 m	1650	1378,25	14,24	1816,10	6	17	25,95	13	18,00
18	1701-1800 m	1750	1079,42	14,17	1821,45	3	14	24,63	13	16,69
19	1801-1900 m	1850	821,27	13,57	1842,20	3	12	22,99	12	15,06
20	1901-2000 m	1950	785,70	12,67	1885,29	3	12	20,99	11	13,05
21	2001-2100 m	2050	622,52	12,32	1903,14	6	10	18,25	9	10,29
22	2101-2200 m	2150	348,40	11,78	1930,67	8	13	15,15	7	7,20
23	2201-2300 m	2250	40,05	11,46	1947,00	2	3	7,58	3	3,60

APÊNDICE 5

Espécimes utilizados nas análises de riqueza versus
altitude

Genero	Espécie	N registros	Número de Tombo	Amplitude	Ponto médio	Altitude máxima	Altitude mínima
<i>Acianthera</i>	<i>saundersiana</i>	1	RB 43384	100	1750	1800	1701
<i>Acianthera</i>	<i>saurocephala</i>	1	RB 377918	100	1150	1200	1101
<i>Acianthera</i>	<i>tricarinata</i>	1	RB 460370	100	1150	1200	1101
<i>Alatiglossum</i>	<i>uniflorum</i>	1	RB 43403	100	1450	1500	1401
<i>Anathallis</i>	<i>radialis</i>	1	RB 67224	100	1650	1700	1601
<i>Anathallis</i>	<i>rubens</i>	1	RB 43501	100	1050	1100	1001
<i>Baptistonia</i>	<i>lietzei</i>	1	R 107351	100	650	700	601
<i>Baptistonia</i>	<i>pulchella</i>	1	R 41	100	1450	1500	1401
<i>Baptistonia</i>	<i>venusta</i>	1	RB 97425	100	350	400	301
<i>Beadlea</i>	<i>iguapensis</i>	1	RB 43377	100	1550	1600	1501
<i>Bifrenaria</i>	<i>atropurpurea</i>	1	R 107353	100	950	1000	901
<i>Bifrenaria</i>	<i>aureofulva</i>	1	RB 475618	100	1050	1100	1001
<i>Bifrenaria</i>	<i>leucorrhoda</i>	1	R 86473	100	1450	1500	1401
<i>Bifrenaria</i>	<i>racemosa</i>	1	R 24812	100	950	1000	901
<i>Brasilidium</i>	<i>crispum</i>	1	R 107355	100	950	1000	901
<i>Bulbophyllum</i>	<i>atropurpureum</i>	1	RB 44208	100	1450	1500	1401
<i>Campylocentrum</i>	<i>hirtellum</i>	1	RB 460373	100	1150	1200	1101
<i>Carenidium</i>	<i>raniferum</i>	1	R 40	100	1050	1100	1001
<i>Cattleya</i>	<i>loddigesii</i>	1	R 107363	100	450	500	401
<i>Centroglossa</i>	<i>macroceras</i>	1	RB 203169	100	1050	1100	1001
<i>Christensonella</i>	<i>echinophyta</i>	1	R 16459	100	750	800	701
<i>Christensonella</i>	<i>neuwiedii</i>	1	RB 44201	100	1450	1500	1401
<i>Cirrhaea</i>	<i>loddigesii</i>	1	R 107350	100	1550	1600	1501
<i>Cleistis</i>	<i>unguiculata</i>	1	RB 45230	100	1650	1700	1601
<i>Coppensia</i>	<i>flexuosum</i>	1	R 86489	100	950	1000	901
<i>Coppensia</i>	<i>ramosa</i>	1	RB 471545	100	1950	2000	1901
<i>Cyclopogon</i>	<i>argyriifolius</i>	1	RB 57693	100	850	900	801
<i>Cyclopogon</i>	<i>bicolor</i>	1	RB 17544	100	1150	1200	1101

Genero	Espécie	N registros	Número de Tombo	Amplitude	Ponto médio	Altitude máxima	Altitude mínima
<i>Cyclopogon</i>	<i>congestus</i>	1	R 86495	100	1550	1600	1501
<i>Dichaea</i>	<i>cogniauxiana</i>	1	R 3444	100	1050	1100	1001
<i>Encyclia</i>	<i>oncidioides</i>	1	R 107357	100	950	1000	901
<i>Encyclia</i>	<i>patens</i>	1	R 6	100	2050	2100	2001
<i>Epidendrum</i>	<i>aff. proligerum</i>	1	R 24798	100	1450	1500	1401
<i>Epidendrum</i>	<i>cooperianum</i>	1	RB 43380	100	1250	1300	1201
<i>Epidendrum</i>	<i>latilabre</i>	1	RB 224425	100	50	100	1
<i>Epidendrum</i>	<i>mantiqueiranum</i>	1	RB 43381	100	1550	1600	1501
<i>Epidendrum</i>	<i>paniculosum</i>	1	R 169809	100	1050	1100	1001
<i>Epidendrum</i>	<i>saxatile</i>	1	RB 460527	100	1150	1200	1101
<i>Epidendrum</i>	<i>xanthinum</i>	1	RB 135348	100	1050	1100	1001
<i>Eurystyles</i>	<i>gardneri</i>	1	R 24790	100	950	1000	901
<i>Gongora</i>	<i>bufonia</i>	1	RB 451594	100	350	400	301
<i>Govenia</i>	<i>utriculata</i>	1	R 107359	100	1050	1100	1001
<i>Grandiphyllum</i>	<i>sphegiferum</i>	1	RB 43401	100	1050	1100	1001
<i>Habenaria</i>	<i>edwalii</i>	1	R 105615	100	2150	2200	2101
<i>Habenaria</i>	<i>elegantula</i>	1	R 35722	100	2150	2200	2101
<i>Hadrolaelia</i>	<i>crispa</i>	1	R 107358	100	750	800	701
<i>Hapalorchis</i>	<i>lineatus</i>	1	RB 43374	100	1250	1300	1201
<i>Heterotaxis</i>	<i>brasiliensis</i>	1	RB 460530	100	1150	1200	1101
<i>Hoffmannseggella</i>	<i>cinnabarina</i>	1	RB 141334	100	1050	1100	1001
<i>Isochilus</i>	<i>linearis</i>	1	R 86481	100	350	400	301
<i>Liparis</i>	<i>nervosa</i>	1	R 105538	100	450	500	401
<i>Loefgrenianthus</i>	<i>blanche-amesii</i>	1	RB 43397	100	1650	1700	1601
<i>Maxillaria</i>	<i>porphyrostele</i>	1	R 152625	100	1650	1700	1601
<i>Maxillaria</i>	<i>rufescens</i>	1	RB 193650	100	350	400	301
<i>Maxillaria</i>	<i>ubatubana</i>	1	RB 441971	100	1150	1200	1101
<i>Myoxanthus</i>	<i>punctatus</i>	1	RB 28551	100	1150	1200	1101

Genero	Espécie	N registros	Número de Tombo	Amplitude	Ponto médio	Altitude máxima	Altitude mínima
<i>Myoxanthus</i>	<i>scabripes</i>	1	R 24822	100	950	1000	901
<i>Octomeria</i>	<i>juncifolia</i>	1	RB 43392	100	450	500	401
<i>Oeceoclades</i>	<i>maculata</i>	1	RB 224428	100	50	100	1
<i>Pelexia</i>	<i>itatiayae</i>	1	R 24856	100	2150	2200	2101
<i>Pelexia</i>	<i>novofriburgensis</i>	1	R 86506	100	850	900	801
<i>Platythelys</i>	<i>schlechteriana</i>	1	RB 82153	100	950	1000	901
<i>Pleurothallis</i>	<i>linearifolia</i>	1	R 24825	100	950	1000	901
<i>Pleurothallis</i>	<i>sulphurea</i>	1	RB 78430	100	350	400	301
<i>Pogoniopsis</i>	<i>schenckii</i>	1	RB 65315	100	650	700	601
<i>Ponera</i>	<i>striata</i>	1	RB 460368	100	1150	1200	1101
<i>Psilochilus</i>	<i>modestus</i>	1	RB 224430	100	50	100	1
<i>Pygmaeorchis</i>	<i>brasiliensis</i>	1	RB 48875	100	1550	1600	1501
<i>Rhettinantha</i>	<i>notylioglossa</i>	1	R 9583	100	1550	1600	1501
<i>Sacoila</i>	<i>lanceolata</i>	1	R 35600	100	1450	1500	1401
<i>Sauroglossum</i>	<i>nitidum</i>	1	RB 47749	100	1050	1100	1001
<i>Scuticaria</i>	<i>hadwenii</i>	1	R 24808	100	1450	1500	1401
<i>Specklinia</i>	<i>tricolor</i>	1	R 48	100	2150	2200	2101
<i>Stelis</i>	<i>papaquerensis</i>	1	R 107344	100	2150	2200	2101
<i>Thysanoglossa</i>	<i>organensis</i>	1	RB 43505	100	1350	1400	1301
<i>Trichosalpinx</i>	<i>dura</i>	1	R 24831	100	1050	1100	1001
<i>Trichosalpinx</i>	<i>montana</i>	1	R 24830	100	1050	1100	1001
<i>Trichosalpinx</i>	<i>pterophora</i>	1	R 105617	100	2150	2200	2101
<i>Vanilla</i>	<i>organensis</i>	1	PN 506	100	1050	1100	1001
<i>Warrea</i>	<i>warreana</i>	1	R 107361	100	1050	1100	1001
<i>Zygopetalum</i>	<i>intermedium</i>	1	RB 48863	100	950	1000	901
<i>Zygopetalum</i>	<i>pedicellatum</i>	1	RB 140192	100	950	1000	901
<i>Coppensia</i>	<i>blancheti</i>	2	RB 460092; RB 460100	100	1450	1500	1401
<i>Epidendrum</i>	<i>ecostatium</i>	2	R 105619; R 107352	100	1050	1100	1001

Genero	Espécie	N registros	Número de Tombo	Amplitude	Ponto médio	Altitude máxima	Altitude mínima
<i>Habenaria</i>	<i>repens</i>	2	R 28916; R 28920	100	1050	1100	1001
<i>Pleurothallis</i>	<i>aurantiaca</i>	2	R 24829; RB 43511	100	1050	1100	1001
<i>Epidendrum</i>	<i>ramosum</i>	3	PN 497; RB 65256; R 43987	100	950	1000	901
<i>Stigmatosema</i>	<i>polyaden</i>	3	RB 43376; SP 302571; MBML 7632	100	1250	1300	1201
<i>Centroglossa</i>	<i>greeniana</i>	2	R 24809; RB 46096	200	1000	1100	901
<i>Grandiphyllum</i>	<i>auricula</i>	2	R 107347; R 86485	200	1000	1100	901
<i>Heterotaxis</i>	<i>valenzuelana</i>	2	R 27; R 26	200	1200	1300	1101
<i>Prescottia</i>	<i>stachyodes</i>	2	RB 46244; R 107326	200	2200	2300	2101
<i>Stelis</i>	<i>aprica</i>	2	RB 203175; R 66	200	1100	1200	1001
<i>Stelis</i>	<i>parvula</i>	2	RB 203171; RB 203139	200	1100	1200	1001
<i>Zygostates</i>	<i>grandiflora</i>	5	RB 145331; R 24807; R 107348; R 86475; RB 43300	200	1000	1100	901
<i>Cirrhaea</i>	<i>dependens</i>	2	R 2; RB 44209	300	1150	1300	1001
<i>Specklinia</i>	<i>grobyi</i>	2	R 24832; RB 43388	300	1150	1300	1001
<i>Trichosalpinx</i>	<i>mathildae</i>	2	RB 43508; RB 47301	300	1250	1400	1101
<i>Anathallis</i>	<i>sclerophylla</i>	3	RB 86469; RB 43389; R 24826	300	1150	1300	1001
<i>Campylocentrum</i>	<i>ulei</i>	3	R 24804; R 24805; RB 71453	300	950	1100	801
<i>Brasilidium</i>	<i>gardneri</i>	2	RB 44204; R 24816	400	1200	1400	1001
<i>Epidendrum</i>	<i>chlorinum</i>	2	RB 460102; RB 368943	400	1300	1500	1101
<i>Specklinia</i>	<i>wacketii</i>	2	RB 43296; RB 47099	400	1300	1500	1101
<i>Anneliesia</i>	<i>cuneata</i>	3	R 24800; RB 47304; RB 43406	400	1300	1500	1101

Genero	Espécie	N registros	Número de Tombo	Amplitude	Ponto médio	Altitude máxima	Altitude mínima
<i>Epidendrum</i>	<i>armeniicum</i>	3	RB 47310; RB 193657; RB 43383	400	1300	1500	1101
<i>Gomesa</i>	<i>crispa</i>	4	RB 375028; RB 393677; RB 45194; RB 375055	400	1300	1500	1101
<i>Habenaria</i>	<i>paranaensis</i>	8	R 24; R 107349; R 107367; R 107887; R 107936; RB 48874; RB 53104; R 105518	400	2100	2300	1901
<i>Octomeria</i>	<i>diaphana</i>	2	RB 82152; RB 65076	500	1350	1600	1101
<i>Xylobium</i>	<i>variegatum</i>	2	RB 441917; RB 45297	500	850	1100	601
<i>Rhetinantha</i>	<i>cerifera</i>	3	RB 67807; RB 86464; R 9583	500	1650	1900	1401
<i>Pleurothallis</i>	<i>arcuata</i>	4	R 24831; RB 179127; RB 70284; RB 8117	500	1250	1500	1001
<i>Zygopetalum</i>	<i>mackayi</i>	4	PN 493; RB 438705; RB 471544; RB 43405	500	1950	2200	1701
<i>Acianthera</i>	<i>luteola</i>	5	RB 140193; R 107356; RB 441864; RB 43387; R 24827	500	950	1200	701
<i>Elleanthus</i>	<i>brasiliensis</i>	3	R 105535; R 114137; RB 441938	600	700	1000	401
<i>Stelis</i>	<i>megantha</i>	3	RB 43394; R 105620; R	600	1200	1500	901
<i>Hadrolaelia</i>	<i>coccinea</i>	6	RB 471503; R 60; R 2981; R 24810; RB 43400; RB 47091	600	1800	2100	1501
<i>Maxillaria</i>	<i>ochroleuca</i>	2	RB 43503; RB 47087	700	1650	2000	1301
<i>Octomeria</i>	<i>linearifolia</i>	2	RB 451799; RB 193614	700	850	1200	501
<i>Specklinia</i>	<i>trifida</i>	2	R 107360; R 24828	700	1250	1600	901

Genero	Espécie	N registros	Número de Tombo	Amplitude	Ponto médio	Altitude máxima	Altitude mínima
<i>Stelis</i>	<i>ruprechtiana</i>	2	RB 438674; RB 71437	700	1750	2100	1401
<i>Alatiglossum</i>	<i>longipes</i>	3	R 107366; R 107345; R	700	650	1000	301
<i>Promenaea</i>	<i>xanthina</i>	3	R 24802; RB 203173; RB 87658	700	1150	1500	801
<i>Polystachya</i>	<i>estrellensis</i>	4	R 107365; RB 190472; RB 247630; RB 138482	700	750	1100	401
<i>Masdevallia</i>	<i>infracta</i>	9	R 28; RB 475626; R 107343; RB 43509; RB 181702; R 30; R 24803; R 37445; RB	700	1250	1600	901
<i>Pleurothallis</i>	<i>hypnicola</i>	2	RB 97426; RB 475620	800	700	1100	301
<i>Baptistonia</i>	<i>pubes</i>	3	R 107937; RB 43299; RB 193512	800	900	1300	501
<i>Octomeria</i>	<i>gracilis</i>	2	PN 502; RB 43392	900	1450	1900	1001
<i>Brasilidium</i>	<i>forbesii</i>	3	R 86502; R 86486; RB 45277	1000	1300	1800	801
<i>Carenidium</i>	<i>concolor</i>	5	R 24819; RB 43402; R 107942; R 38; R 37	1000	1500	2000	1001
<i>Maxillaria</i>	<i>picta</i>	4	RB 47090; PN 500; RB 45193; R 35783	1100	1550	2100	1001
<i>Gomesa</i>	<i>glaziovii</i>	3	R 107368; RB 438690; RB 43510	1200	1600	2200	1001
<i>Gomesa</i>	<i>planifolia</i>	4	RB 445000; RB 282389; RB 464800; RB 348754	1300	1050	1700	401
<i>Dichaea</i>	<i>pendula</i>	3	RB 203137; R 107346; R 35598	1900	1250	2200	301
<i>Epidendrum</i>	<i>secundum</i>	6	RB 460090; RB 451780; R 86484; R 107342; R 7; R 107364	1900	1250	2200	301

Genero	Espécie	N registros	Número de Tombo	Amplitude	Ponto médio	Altitude máxima	Altitude mínima
<i>Habenaria</i>	<i>secunda</i>	7	RB 140188; R 105262; R 105882; RB 438697; RB 53105; RB 53100; R 24863	2100	1250	2300	201
Total de espécimes		250					