

UNIVERSIDAD DE LEÓN
DEPARTAMENTO DE BIODIVERSIDAD Y GESTION AMBIENTAL



**VARIACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
DEL PASTO EN ÁREAS SOMETIDAS
AL PASTOREO RACIONAL**

TESIS DOCTORAL

Waner Sanches Barreto

León, 2008

VARIACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL PASTO EN ÁREAS SOMETIDAS AL PASTOREO RACIONAL

Tesis Doctoral en Biología Ambiental, de la Universidad de León, para obtener el Grado de Doctor, bajo la dirección de los Doctores Ángel Penas Merino y Alfredo Calleja Suárez.

Waner Sanches Barreto

León, 2008.



UNIVERSIDAD DE LEÓN

**AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS PARA SU
PRESENTACIÓN**
(Art. 8º 1 del R.D. 778/98)

El Dr **Angel Penas Merino** y **Dr. Alfredo Calleja Suárez** como Directores de la Tesis Doctoral titulada “VARIACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL PASTO EN ÁREAS SOMETIDAS AL PASTOREO RACIONAL” realizada por **D. Waner Sanches Barreto** en el Departamento de Biología Vegetal, en el Programa de Doctorado **Biología: Análisis del Medio Ambiente (PROYECTO BRASIL)**, autoriza su presentación a trámite, dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firma, para dar cumplimiento al art. 8º 1 del R.D. 778/98, en León a 20 de enero de 2007.

Dr Angel Penas Merino

Dr. Alfredo Calleja Suárez



UNIVERSIDAD DE LEÓN

RATIFICACIÓN DEL TUTOR
(Art. 8º 1 R.D. 778/98)

Dr. D. _____ Profesor Catedrático del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de León y Tutor del doctorando D. Waner Sanches Barreto,

R A T I F I C O: El informe de Dr. Ángel Penas Merino y Alfredo Calleja Suárez, Directores de la Tesis titulada " VARIACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL PASTO EN ÁREAS SOMETIDAS AL PASTOREO RACIONAL " y elaborada por el citado doctorando.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al art. 8º 1 del R.D. 778/98, en León a 20 de enero de 2007.

Fdo: Dr. _____



UNIVERSIDAD DE LEÓN

**CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO
(Art. 8º 2 del R.D. 778/98)**

El Departamento de _____ en su reunión celebrada el día ____ de _____ de _____ ha acordado dar su conformidad a la admisión a trámite de lectura de la Tesis Doctoral titulada “VARIACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL PASTO EN ÁREAS SOMETIDAS AL PASTOREO RACIONAL ”, dirigida por el Dr. D. Angel Penas Merino y Alfredo Callejas Suárez y elaborada por D. Waner Sanches Barreto.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al art. 8º 2 del R.D. 778/98, en León a _____ de _____ de _____.

El Secretario,

Fdo.:

Vº Bº

El Director del Departamento,

Fdo.: _____

À

Varna, mulher companheira...

Filhos:

Luciana, amiga fiel...

Guilherme, parceiro,

Caetano, colaborador.

Pais:

Teresa e Mesplim (in memoriam).

Com simplicidade e amor.



O rio atinge seus objetivos porque aprende a contornar obstáculos.

Lao Tsé

AGRADECIMENTOS:

- Ao Doutor Angel Penas Merino, , pela orientação.

- Ao Doutor Alfredo Calleja Suárez, por acreditar no projeto e aceitar orientá-lo.

- Ao Doutor Alindo Butzke, pelas orientações e incentivos.

- Ao colega incansável, Doutor Ronaldo Wasun, Professor da UCS.

- Ao Doutor Jaime Martinez, incentivador e amigo de sempre...

- A Doutora Nêmora Prestes, pela dedicação e simplicidade.

- Ao idealizador, Humberto Sorio Junior, Professor da UPF, pela inspiração.

- Em especial:

-Aos colegas Celito Lorenzi, Luiz Fernandes Meira e Valmor Bissoto, do CRES,
Irineu Fiorezze, Roberto Fontanelle e Helio Bilau, da UPF.
- Ao major Barden e o sargento Braulino, bombeiros de Caxias do Sul.
- Ao senhor Adroaldo Macalós, da Fazenda São Miguel de Barros Cassal.

Gracias!

ÍNDICE GERAL DA TESE

1. INTRODUÇÃO	15
1.1-JUSTIFICATIVAS	16
1.2-OBJETIVOS.....	18
1.3-SITUAÇÃO GEOGRÁFICA	18
1.3.1 Rede viária	19
1.4-LOCALIZAÇÃO	21
1.4.1 O planalto	21
1.4.2 Planalto Médio	22
1.5-HIDROLOGIA	23
1.5.1 O município de Carazinho.....	23
1.5.2 O município de Barros Cassal.....	24
1.5.3 O aquífero guarani.....	26
1.6-GEOLOGIA.....	27
1.7-GEOMORFOLOGIA.....	28
1.8-GEOBOTÂNICA.....	29
1.9-PEDOLOGIA.....	30
1.9.1 O solo de Carazinho	32
1.9.2 O solo de Barros Cassal	35
1.10-BIOCLIMATOLOGIA	41
1.10.1 O clima de Carazinho.....	42
1.10.2 O clima de Barros Cassal	42
1.11-ANTECEDENTES HISTÓRICO-BOTÂNICOS	47
1.11.1 O território de Carazinho.....	47
1.11.1.1 Aspectos sócio-econômicos e culturais.....	48
1.11.2 O território de Barros Cassal.....	48
1.11.2.1 Aspectos sócio-econômicos de Barros Cassal	49
1.11.3 A cobertura vegetal	50
1.11.4 Os campos nativos.....	54
1.11.4.1 As regiões de campos nativos no Rio Grande do Sul	55
1.11.4.2 Os campos de Carazinho	57
1.11.4.3 Os campos de Barros Cassal	57
1.11.5 FORMAÇÃO SAVANA-GRAMÍNEO-LENHOSA.....	58
1.11.6 PASTAGENS.....	59
1.11.6.1 As gramíneas - Família Poaceae	60

1.11.6.2 As leguminosas - Família Fabaceae	63
1.11.7 Os bovinos	64
1.11.8 O pastoreio racional.....	66
2.-MATERIAL E MÉTODOS	71
2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO	72
2.1.1 Projeto de pastoreio racional em Carazinho	72
2.1.2 Projeto de pastoreio racional em Barros Cassal	76
2.2 MÉTODO EMPREGADO	79
2.2.1 VARIAÇÕES PEDOLÓGICAS	80
2.2.1.1 Preparação das amostras.....	80
2.2.1.2 Determinação da umidade do solo	80
2.2.3 VARIAÇÕES NA BIODIVERSIDADE FLORÍSTICA.....	81
2.2.3.1 Levantamento fitossociológico.....	82
2.2.4 VARIAÇÕES BROMATOLÓGICAS DA PASTAGEM.....	83
2.2.4.1 O Método NIRS.....	84
3.-RESULTADOS E DISCUSSÃO	86
3.1 Vegetação	87
3.2 Variabilidade e biodiversidade da vegetação:	87
3.3 Catálogo Florístico.....	88
3.4 Catálogo florístico do território estudado:	89
3.5 Flora inquerendae	102
3.6 Flora ameaçada de extinção.....	102
3.7 Comunidades vegetais	102
3.7.1 Carazinho na unidade do CRES	103
3.7.2 Barros Cassal	105
4.- ANÁLISE DOS DADOS E SUGESTÕES PARA RECUPERAÇÃO:	114
4.1 ANÁLISES DE SOLO	116
4.2 ANÁLISE COMPARATIVA.....	121
4.3 ANÁLISE BROMATOLÓGICA:	122
4.3.1 Município de Carazinho	122
4.3.2-Município de Barros Cassal	124
5.- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	127
6.- ÍNDICE DAS FAMÍLIAS	141
7.- ÍNDICE DOS GÊNEROS	143

8.- INDICE DAS ESPÉCIES	145
9.- INDICE DOS NOMES VULGARES.....	147
10.- CONCLUSÕES (PORTUGUÊS)	149
11.- CONCLUSIONES. (ESPAÑOL)	151
12.- ÍNDICE GENERAL	153
12.1. Resumem.....	155
12.1.1-Justificativas.....	156
12.1.2-Objetivos	158
12.1.3-Situación Geográfica.....	158
12.1.4-Localización.....	159
12.1.5-Hidrologia	161
12.1.6-Geologia.....	162
12.1.7-Geomorfologia	163
12.1.7-Geobotánica	164
12.1.8-Pedologia.....	164
12.1.8.1-El suelo de Carazinho	164
12.1.8.2-El suelo de Barros Cassal.....	165
12.1.9- Bioclimatología.....	165
12.1.10-Antecedentes Historico-Botánicos.....	166
12.1.10.1-Aspectos socioeconômicos y Culturales de Carazinho.....	167
12.1.10.2-Aspectos socioeconômicos y Culturales de Barros Cassal	168
12.1.10.3-La Cobertura Vegetal	169
12.1.10.4-Los Campos Nativos	171
12.1.10.5-Los Pastos	173
12.1.10.6-Los Vacunos.....	175
12.1.10.7-Pastoreo Racional.....	177
13.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	179

Relação das figuras:

Figura 1. Localização geográfica de Carazinho e Barros Cassal	21
Figura 2. Afluente do Rio Pardo	25
Figura 3. Ondulações e matas ciliares de Barros Cassal	29
Figura 4. Classes de solos do Rio Grande do Sul.....	31
Figura 5. Perfil de solo de Carazinho	32
Figura 6. Perfil do solo de Barros Cassal	39
Figura 7. Gráficos Climáticos.....	47
Figura 8. Cobertura Vegetal.....	53
Figura 9. Regiões de campos nativos no Rio Grande do Sul	56
Figura 10. Vegetação em base a <i>Paspalum notatum</i>	58
Figura 11. Área de pastoreio racional em Barros Cassal,.....	67
Figura 12. Curva sigmóide de Bonner & Galston	69
Figura 13. Curva sigmóide de Linehan	70
Figura 14. Vista geral da área de estudo	72
Figura 15. Mapa da área de pastoreio.....	73
Figura 16. Croqui da área de estudo	74
Figura 17. Determinação das parcelas com GPS	75
Figura 18. Parcela pastoreada.....	76
Figura 19. Área de Barros Cassal	77
Figura 20. Campo nativo em Barros	78
Figura 21. Projeto de pastoreio racional.....	79
Figura 22. Plantas herborizadas e empacotadas	82
Figura 23. Quadro de 25 cm x 25 cm, com 2 cm de espessura	85
Figura 24. Perfil vertical das comunidades vegetais da região de Barros Cassal.....	107
Figura 25. Perfil vertical das comunidades vegetais da região de Carazinho	110
Figura 26: Associação formada pelo <i>Paspalum notatum</i> e o <i>Desmodium incanun</i>	115
Figura 27: Projeto da Fazenda São Miguel em Barros Cassal	116
Figura 28. Parcagem.....	122

Relação das Tabelas:

Tabela 1. Levantamento florístico da área de Barros Cassal	105
Tabela 2. Caracterização da área de estudo em Carazinho	107
Tabela 3. Variação na matéria orgânica (a menor) nas diferentes amostras,	117
Tabela 4. Resultado da análise em micro elementos.....	117
Tabela 5. Análise básica com variações na matéria orgânica e pH.....	117
Tabela 6. Resultado da análise em micro elementos	118
Tabela 7. Solo com baixos teores de matéria orgânica e acidez	119
Tabela 8. Resultado da análise em micro elementos.....	119
Tabela 9. Análise mostrando um aumento na matéria orgânica e pH.....	119
Tabela 10. Resultado da análise em micro elementos.....	119
Tabela 11. Resultado da análise mostrando variação na matéria orgânica e pH.....	120
Tabela 12. Resultado da análise em micro elementos.	120
Tabela 13. Amostra de Campo Nativo de Carazinho em 10/10/1999.....	122
Tabela 14. Amostra de Campo Nativo de Carazinho, em 8/03/2000.....	123
Tabela 15. Amostra de Campo Nativo de Carazinho em 1/12/2003.....	123
Tabela 16. Amostra de Campo Nativo de Barros Cassal, em 19/02/2003	124
Tabela 17. Amostra de Campo Nativo de Barros Cassal, em 02/04/2003	125
Tabela 18. Amostra de Campo Nativo de Barros Cassal, em 12/02/2004	125



A Natureza nada faz em vão.

Aristóteles

1. INTRODUÇÃO

1.1-JUSTIFICATIVAS

A despeito de toda parafernália mecanicista, do arsenal químico e biotecnológico e demais tecnologias desenvolvidas para as áreas cultivadas com culturas anuais ou perenes, os campos nativos continuam a sua marcha célere e intensa rumo ao extermínio.

Basicamente, porque as classes técnico-científicas não têm produzido, paralelamente à lavoura, tecnologias capazes de minimizarem a degradação ambiental e o baixo rendimento dos campos (SORIO, 2003).

O presente tema, enfocando os campos, satisfaz uma necessidade cada vez maior, de desenvolver pesquisas e teses sobre esses ecossistemas únicos e ímpares, que são os campos nativos do Rio Grande do Sul, pelas suas peculiaridades, pela sua fragilidade e pelas potencialidades ecológicas para o equilíbrio ambiental (ARAÚJO, 1971).

A chamada Revolução Verde contribuiu para disseminar os problemas ambientais, tais como, a poluição por agrotóxicos e, principalmente, a perda da biodiversidade, porque as plantas espontâneas passaram a ser vistas como invasoras e atacadas com herbicidas (HOBELINK, 1990).

O pastoreio desordenado com bovinos e outras espécies pastadoras exóticas desencadearam um processo de degradação brutal, chegando a algumas regiões à desertificação, como é o caso do deserto de São João, em Alegrete-RS (BERTONI, 1983).

No afã de oferecer melhores condições nutricionais aos rebanhos, seguidamente, técnicos ou produtores introduzem espécies de plantas alienígenas, aumentando ainda mais o desequilíbrio (ROMERO, 1994).

A perda da biodiversidade já é um fato, pois, segundo a Fundação Zoobotânica (2002), 307 espécies vegetais estão ameaçadas de extinção, sem terem sido sequer estudadas. As espécies exóticas introduzidas transformaram-se em invasoras, inços incontroláveis, como é o caso do Capim-Anoni (*Eragrostis plana*) e do Capim-de-Rhodes (*Chloris gayana*). Urge que as pesquisas apresentem dados capazes de incrementar técnicas que ofereçam melhores condições nutricionais para o gado, cada vez mais apurado em termos de padrão genético (CHANDLER, 1964).

O pastoreio do gado é um hábito arraigado na cultura dos gaúchos desde os tempos em que não havia divisões nos campos e o gado não recebia qualquer tipo de manejo ou

contenção. Com o advento das cercas, limitando os espaços, surgiram os problemas, principalmente ocasionados pelo pastejo seletivo, reduzindo as espécies palatáveis, favorecendo o desenvolvimento de espécies invasoras, especialmente o capim-entoseirado, semi-arbustivas e arbustos, que o gado rejeita. A biodiversidade é reduzida e os campos empobrecem o seu potencial nutricional (PRIMAVESI, 1985).

As conseqüências terminam no sustentáculo do ecossistema, que é o solo, por onde também, iniciam como um ciclo que se estabelece na relação solo/planta/animal. Por essa razão, o estudo e a avaliação das variações pedológicas como parâmetro dos níveis de efeitos na biocenose, tornam-se imperiosos e passam a ser objeto de observações técnico-científicas (BELO 1970).

É oportuno, também, que se faça uma relação das influências da ação antrópica, analisando o ser humano como desencadeador do processo e também, como vítima dos seus efeitos. Visto que o sistema como um todo conduz a uma simplificação do ambiente, aumentando as desigualdades sociais e a pobreza, excluindo as famílias mais desfavorecidas do campo (ALTIERI, 1989).

Do ponto de vista fitossociológico, o estudo dos campos nativos do Rio Grande do Sul, torna-se especialmente importante, porque as associações naturais de plantas vêm sofrendo uma constante desorganização. O ecossistema nativo nunca chega a um ponto de equilíbrio próximo do clímax, pela diminuição das espécies chaves que comprometem a estrutura florística. Sempre estão surgindo novos arranjos de plantas, cada vez mais simplificados com associações de plantas nativas e exóticas, com novas combinações nas comunidades vegetais (BOLDRINI & MIOTTO, 1987).

Através da fitossociologia, são estudadas as causas e os efeitos que ocorrem entre as combinações de plantas em seus ambientes, assim como o surgimento de espécies, a constituição e a estrutura dos agrupamentos vegetacionais.

Isso também dá uma informação precisa sobre os processos que determinam a suas continuidades e, principalmente nas mudanças que venham a ocorrer.

A fitossociologia é o ramo da Ecologia Vegetal que mais tem sido utilizado para diagnosticar qualitativa e quantitativamente as formações vegetacionais, isto porque pode reunir um conjunto de métodos, teorias e conceitos que podem ir desde a descrição de uma comunidade vegetal local até uma investigação de padrões que ocorrem em escala

geográfica bem mais ampla.

Os fatores climáticos também vêm determinando alterações que podem definir critérios para projetos de restauração e preservação desses ecossistemas tão ricos e ameaçados, que são os campos do pampa gaúcho (BUTZKE, 1997).

Segundo GOMES, POMPA & WIERCHERS (1976), um fato já é suficiente para respaldar qualquer investigação que seja realizada sobre os processos de regeneração dos ecossistemas tropicais.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo fundamental da presente Tese Doutoral foi conhecer as mudanças na biodiversidade da pastagem natural submetida ao pastoreio racional.

Como objetivos específicos, buscaram-se:

- Determinar os níveis de variação na diversidade biológica de plantas típicas de ambiente de pastagem natural submetida ao pastoreio racional;

- Caracterizar as comunidades vegetais ocorrentes em ecossistema de pastagem natural sob condições de manejo no sistema de pastoreio racional;

- Determinar a variação na composição bromatológica das pastagens e analisar a variação dos fatores pedológicos sob o impacto do Pastoreio Racional nos campos nativos do Rio Grande do Sul.

- Determinar a série de vegetação capaz de se estabelecer nas condições impostas pelo manejo e um padrão na Bioclimatologia territorial para a fixação de uma comunidade vegetal que mais se aproxime do clímax.

- Definir uma associação vegetal resultante do manejo nas áreas submetidas ao pastoreio racional.

1.3 SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

A pesquisa de campo para a realização da Tese de Doutorado foi desenvolvida no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil, em dois municípios, Carazinho e Barros Cassal no período compreendido entre 1999 e 2007. As características geográficas não sofrem alterações consideráveis entre os dois municípios, o de Carazinho, que fica a uma

altitude de 609 metros, e o de Barros Cassal que se localiza a uma altitude de 627 metros (Figura 1).

O Planalto Central onde se situa Barros Cassal é uma continuação do Planalto Médio do Estado do Rio Grande do Sul, mas já apresenta diferenças geográficas, com uma topografia mais ondulada e alterações bioclimáticas.

A situação geográfica das áreas de pastoreio racional determina uma parcela considerável na dinâmica dos vegetais que compõem as pastagens e, principalmente na reação que esses vegetais apresentam sob o ritmo do manejo (CHANDLER, 1964).

1.3.1 Rede viária

Ferrovias: Em Carazinho passa uma ferrovia que liga o município a Passo Fundo e Cruz Alta, do sul do estado a Santa Catarina.

Rodovias asfaltadas: O município de Carazinho é um entroncamento rodoviário, onde se cruzam, a BR 285, que liga Porto Alegre com o Estado de Santa Catarina e a BR 386 que passa por Ijuí, e Passo Fundo, também se dirigindo a Santa Catarina.

Existe, ainda, uma rodovia asfaltada que liga o município a Não Me Toque, considerada a segunda rodovia asfaltada no estado e, portanto, totalmente defasada do ponto de vista arquitetônico, com excesso de curvas e de baixa velocidade, com as margens arborizadas. Há uma outra que vai até o Distrito de São Bento.

Rodovias não asfaltadas: Uma ligação com Passo Fundo e outra que saindo de São Bento, liga com os municípios de Santa Bárbara do Sul e um ramal que liga ao município de Chapada.

O município de Carazinho é considerado um dos maiores entroncamentos rodoviário do sul do Brasil, com um fluxo de veículos, contínuo em diversos sentidos e das mais diferentes categorias e origens, inclusive dos países do rio da Prata, como Uruguai, Argentina e Paraguai.

Além do impacto sobre outros fatores ambientais, como agressão à fauna, causadas pelo atropelamento de animais silvestres, o tráfego de veículos nas rodovias da região de Carazinho, tem contribuído para disseminar algumas espécies de vegetais, como é o caso do Capim-Anoni (*Eragrostis plana*), do Capim-de-Rhodes (*Chloris gayana*) e outros

vegetais exóticos que dominam as margens das rodovias gaúchas (BRANCO, 99).

O município de Barros Cassal está ligado ao Porto de Rio Grande e ao município de Soledade através da rodovia RST 153, além de diversas rodovias não pavimentadas e vicinais.

A vegetação típica que margeia a rodovia que atravessa o município de Barros Cassal, caracteriza a paisagem de fogo, com predominância da macega-estaladeira (*Andropogon lateralis*) e da carquejinha (*Baccharis trimera*).

Como a rodovia é de construção recente, não existem árvores nas margens, somente, em alguns locais surgem comunidades de *Baccharis*. Outro aspecto que influi na vegetação das margens da rodovia é o fato de ocorrerem incêndios esporádicos nas épocas de estiagens ou que a vegetação seca por geadas ou mesmo por conclusão de ciclo vegetativo e estiagens prolongadas, bastante comuns na região nos meses de novembro a março.

Os gramados e os poteiros são constituídos por um tapete herbáceo denso sendo considerado uma das formas mais viçosas e verdes da vegetação dos campos brasileiros. Nos dois casos, os campos sujos são constituídos por gramíneas, ciperáceas e ervas subarborescentes, formando um tapete baixo e contínuo (PORTO, 2002).

Toda essa região é tida hoje como uma zona de tensão ecológica (savana-estepe), por representar uma transição não muito harmônica, gerando uma divergência terminológica justificadamente pela discutível convivência de um alinhamento terminológico à nomenclatura fitogeográfica internacional (MARCHIORI, 2002).

Segundo, MAGURRAN (1989), as medidas de diversidade vêm sendo utilizadas como indicativos de bom funcionamento dos ecossistemas e uma das implicações deste fator é o grande número de índices cada um tentando caracterizar a diversidade de uma amostra através de um determinado número.

Estudos de biogeografia, de bioclimatologia e de fitossociologia, bem como de outras ciências que se enquadrem num determinado espaço de tempo e local, de forma isolada ou partimentada, dificilmente poderão expressar o contexto real contido nas relações do solo, com as plantas e os animais que delas se alimentam.

O impacto das ações humanas vem determinando profundas modificações nas

formações vegetacionais, reduzindo ou eliminando plantas que não lhe trazem resultados imediatos e desenvolvendo plantas que têm importância comercial.

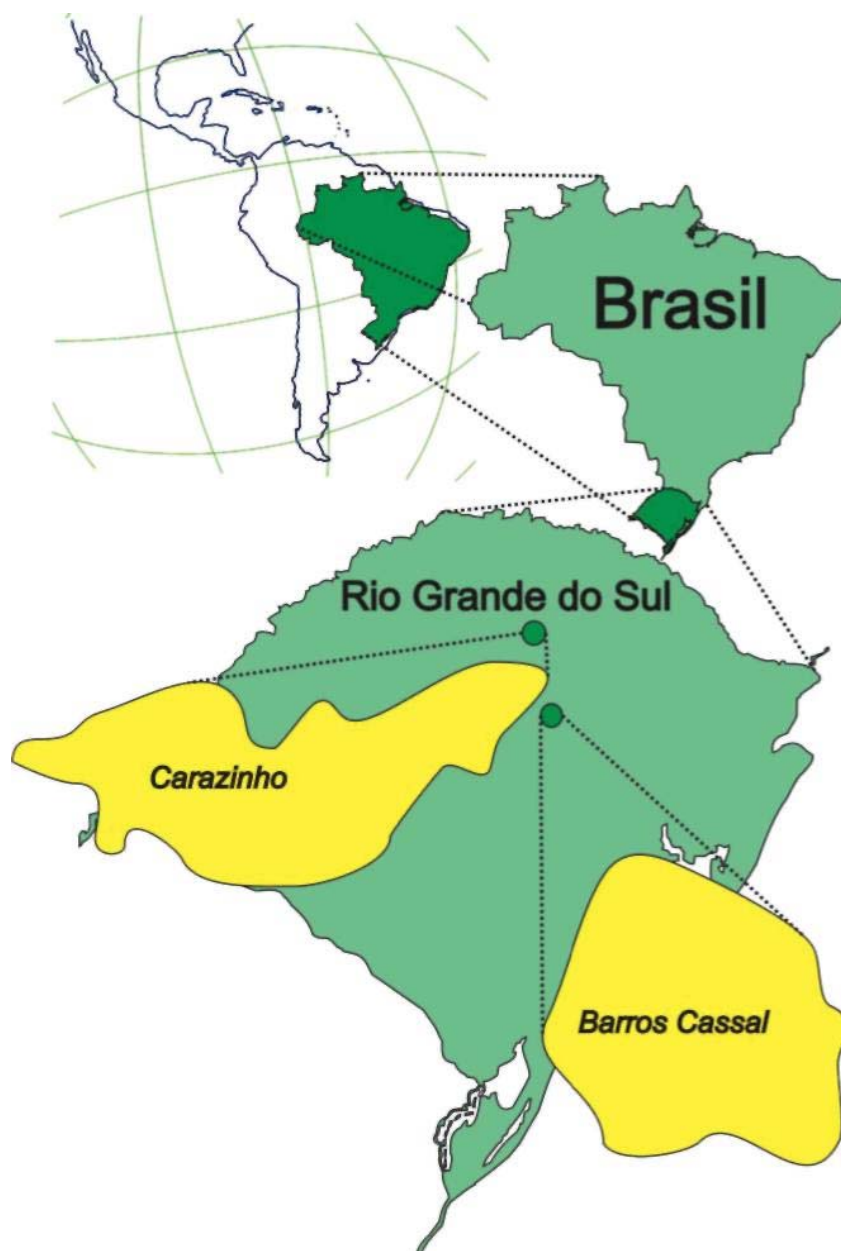


Figura 1. Localização geográfica de Carazinho e Barros Cassal

1.4 LOCALIZAÇÃO

1.4.1 O planalto

Segundo o Padre Rambo (1956), o Planalto é a região do Rio Grande do Sul que fica entre o talude da Serra Geral, os Aparados e o Rio Uruguai.

O espaço geográfico do Rio Grande do Sul definido como Planalto, começa nas

coxilhas da Serra Igoriaçá, a uma altitude de 250 metros e termina nos Aparados da Serra, em São José dos Ausentes, a uma altitude de 1.200 metros, com uma vegetação diversificada de matas e campos, e diferentes conformações geomorfológicas (RAMBO, 1956).

Conforme ARAÚJO (1976), os campos do planalto ocupam uma área de 153.000 km² com altitude de 1.000 m em Bom Jesus, baixando para 700 m em Passo Fundo.

A vegetação arbórea típica é o pinheiro (*Araucaria angustifolia*), e entre as gramíneas, a barba-de-bode (*Aristida pallens*) e o capim-mimoso (*Schizachyrium tenerum*), entre as leguminosas o trevo-do-planalto (*Trifolium riograndensis*) e a babosa-serrana (*Adesmia araujoi*) (RAMBO, 1956).

1.4.2 Planalto Médio

O Planalto Médio fica a oeste do anterior, incluindo a zona missioneira até o vale do Uruguai. As precipitações normais de chuvas ficam entre 1.500 e 2.050 milímetros anuais.

As espécies vegetais dominantes são as *Aristida sp.* e o *Schizachyrium condensatum*, sendo que nas áreas de solos mais arenosos e leves aparece como dominante o *Andropogon lateralis* (ARAÚJO, 1976).

Atualmente, o Planalto Médio está tomado pela monocultura da soja (*Glycine max*), restando algumas faixas de matas ciliares e remanescentes de campos nativos nas áreas mais declivosas e próximos a cursos de água, já bastante descaracterizados de suas vegetações originais. A macega-estaladeira (*Andropogon lateralis*) sofreu o efeito das queimadas de campos, por ser muito inflamável e regrediu bastante nos últimos anos, o mesmo ocorrendo com a barba-de-bode (*Aristida pallens*) que vem sendo substituída por espécies mais palatáveis como a grama-forquilha (*Paspalum notatum*) e exótica como o azevém (*Lolium multiflorum*), principalmente em regiões mais baixas e sombreadas ou em áreas de restegas de lavouras (PRIMAVESI, 1985).

As plantas de porte semi-arbustivo e arbustivo, *Baccharis sp.* em geral vêm sendo dizimadas, restando poucas áreas com vassouras (*Baccharis dracunculifolia*), nas encostas de matos e sangas. O advento do plantio direto, sem revolvimento do solo, aumentou o plantio em áreas de maior declividade, aproximando mais as lavouras das margens de

cursos-d água onde ainda existiam remanescentes de campos nativos.

1.5 HIDROLOGIA

Quanto à hidrologia, o planalto pertence a três bacias: a Bacia do Atlântico com os rios Maquiné, Três Forquilhas, Mambituba e Araranguá; a Bacia do Guaíba, com o Rio dos Sinos o Rio Caí, o Taquari, o Rio Pardo e o Jacuí; a Bacia do Uruguai, com os afluentes setentrionais do Rio Ibicuí, o Camaquã, o Piratini, o Comandai, o Santo Cristo, o Inhacorá, o Turvo, o Guarita, o Rio da Várzea, o Passo Fundo, o rio Forquilha e os afluentes do rio Pelotas (RAMBO-1956).

Os tropeiros que conduziam tropas do sul para São Paulo trilhavam as rotas traçadas pelos índios Guaranis, como o Caminho do Caapi e o Caminito Missioneiro. Viajavam sempre acompanhando o cume das coxilhas, traçado este que foi aproveitado em grande parte, pelos belgas na construção da estrada de ferro, pelos construtores de algumas rodovias e pela avenida central de Carazinho, a Flores da Cunha, dividindo as águas das duas bacias hidrográficas de um lado para o rio Uruguai e do outro para o Rio Jacuí (RAMBO, 1956).

1.5.1 O município de Carazinho

A cidade de Carazinho está localizada no divisor das águas de duas bacias hidrográficas. A bacia do Uruguai, que recebe as águas do Rio da Várzea e a Bacia do Guaíba, através do Jacuí, que recebe as águas do Rio Glória, com as suas nascentes no perímetro urbano de Carazinho.

A área do projeto de pesquisa está numa região envolvida pelas nascentes do Rio Glória, margeando a sanga Gomes Carneiro, afluente do Rio Glória e com uma nascente-afluente que havia sido afogada e atualmente voltou a verter água, como decorrência da cobertura vegetal e do manejo da pastagem.

Em função do modelo agrícola adotado, a pressão sobre os recursos hídricos tem sido muito forte, com a drenagem de banhados, eliminação das matas ciliares, assoreamento de pequenos cursos d'água e poluição dos rios por fertilizantes químicos e agrotóxicos, principalmente herbicidas que aumentaram muito com o advento da prática do plantio direto (PINHEIRO, 1985).

As águas apresentam uma turbidez que chega a 40% em alguns locais e,

conseqüentemente, são frias, com baixa DBO e com atividade vital muito reduzida. Em exames realizados recentemente, apresentaram acidez acima dos níveis normais (BARBIERI, 1997).

1.5.2 O município de Barros Cassal

O município de Barros Cassal está localizado na Bacia do Rio Pardo, cujas nascentes situam-se ao norte, quase na divisa com o município de Soledade, no Planalto Meridional, na região central do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 2).

Devido a características de solo e clima, a vegetação de Barros Cassal, apresenta peculiaridades únicas, mas também surpreende a presença de formações campestres em grandes extensões.

Todas as evidências apontam para uma influência humana destacada, com o uso do fogo como manejo da vegetação para aumentar as áreas de pastoreio, ou, até em períodos mais remotos pelo fogo espontâneo ou causado pelos povos indígenas que habitaram o local.



Figura 2. Afluente do Rio Pardo (Bebedouro do Projeto de Pastoreio Racional).

Durante o percurso do Rio Pardo dentro do município de Barros Cassal, ele recebe as águas de diversos afluentes menores dos inúmeros pequenos banhados que se formam ao pé dos tantos morrinhos de pedras basálticas que afloram na superfície do solo. O leito do rio e as margens são povoados com o afloramento de basalto, fazendo com que a água seja limpa e fria.

A erosão das rochas provocou o desgaste das pedras, reduzindo-as a pedaços menores ocasionando o surgimento de locais como a Prainha do Passo da Laje considerado ponto turístico. Por outro lado em alguns lugares o rio se precipita em pequenas quedas

d'água como a Cascata da Vila Toldo, que também serve como atração turística do município. As margens do Rio Pardo ainda mantêm remanescentes de mata ciliar e matas de galerias compostas basicamente por mirtáceas e algumas comunidades de *Baccharis*.

Também ocorrem, com menor freqüência, exemplares de pinheiros (*Araucaria angustifolia*), podendo-se deduzir da abundância dessa árvore e de suas importância na atividade madeireira.

As duas áreas de pesquisa estão localizadas sobre um lençol freático com influências marcadas no surgimento de nascentes e a exigir cuidados que minimize os riscos de contaminações pelas atividades agropecuárias, o chamado Aquífero Guarani. (CAPRA, 1998).

1.5.3 O aquífero guarani

O Aquífero Guarani é um lençol freático sob uma formação geológica chamada de Arenito Botucatu, numa área de 1,2 mil quilômetros quadrados, sendo que 840.000 km² ficam em território brasileiro numa extensão que abrange oito estado:

-Mato Grosso do Sul: 213,2 km²

-Rio Grande do Sul: 157,6 km²

-São Paulo: 155,8 km²

-Paraná: 131,3 km²

-Goiás: 55.000 km²

-Minas Gerais: 51,3 km²

-Santa Catarina: 49,2 km²

-Mato Grosso: 26,4 km²

O Aquífero Guarani é um dos maiores aquíferos de água potável do mundo, com uma espessura de 20 a 600 metros, formado a 200 milhões de anos, sendo que no Rio Grande do Sul a área que está sobre o aquífero abrange as regiões norte e fronteira-oeste.

Todo e qualquer que seja o projeto de desenvolvimento precisam levar em conta o contexto hidrológico, porque os recursos hídricos representam um parâmetro importante de

avaliação das condições ambientais (BARBIERI, 1997).

1.6 GEOLOGIA

Geologicamente, toda a Serra Geral tem uma formação arenítica, aflorando em quase todos os rios, muito embora, no vale do Alto Uruguai o arenito nunca aparece (RAMBO-1956).

A área onde foi desenvolvido o projeto de pesquisa integra a região sul do Brasil, que sofreu as atividades vulcânicas do complexo cristalino, na era Mesozóica e no início do Terciário.

O resultado desse magmatismo é o derrame basáltico em aproximadamente, um milhão de quilômetros quadrados na região sul do Brasil (LENZ & AMARAL, 1973).

Devido à dimensão do manto basáltico, toda a área da região sul, apresenta uma litológica uniforme, sendo que esse manto de lava basáltica pertence à formação da Serra Geral e ao Grupo São Bento (LENZ & AMARAL, 1973).

A formação geológica que constitui a Serra Geral é representada por um grupo de seqüência de vulcanitos basálticos, sendo possível à presença de termos ácidos intercalados, passando a uma ocorrência maior no topo do pacote, por ter sido extravasado a partir do Triásico Superior, com um grande desenvolvimento no Juracretáceo.

Todo esse processo geológico determinou uma relação geodinâmica que terminou com a abertura do Atlântico Sul e, por conseguinte, com a separação continental, da América, com o Sul da África. A constituição geológica apresenta vulcanitos fissurais, que têm como contrapartes hipabissais, diversos diques, *Sills*.

E, ainda, outros corpos irregulares de diabânitos eólicos, entremeados nas lavas e interdigitados com os derrames basais da formação chamada de Serra Geral (LENZ & AMARAL, 1973).

No município de Barros Cassal, na área onde se desenvolveu o projeto, ocorre o afloramento de rochas em elevações do terreno, os “morrinhos”, onde o basalto é muito evidente e nos cursos de água, cujos leitos, geralmente são rochosos.

Esse substrato termina por definir as características do solo e grande parte da composição florística, com espécies adaptadas, podendo-se encontrar, inclusive uma

espécie de cactos de flor amarela (*Parodium sp*) crescendo sobre as áreas mais elevadas, dominadas por rochas de origem basáltica, praticamente, desprovidas de matéria orgânica (BELO, 1970).

1.7 GEOMORFOLOGIA

Os trabalhos de pesquisa se desenvolveram em uma região caracterizada por uma morfologia ondulada, constituída por seqüências basálticas entalhadas pela drenagem principal e secundária. De um modo geral, o relevo apresenta-se ondulado, formado por um conjunto de elevações longas, com algumas depressões fechadas, onde se estabelecem cursos d'água. A região recebe a denominação de Planalto Médio, justamente em função de sua localização geográfica, altitude e topografia (RAMBO, 1956).

As características geomorfológicas de Carazinho diferem um pouco das encontradas em Barros Cassal. Enquanto que, em Carazinho as ondulações são suaves e longas, em Barros Cassal, na localidade onde se desenvolveu o projeto de pesquisa, aparecem ondulações abruptas, pequenos “morrinhos” e vales, com afloramento de rochas, seguidos de vales, geralmente constituídos por cursos de água, com matas de galerias (Figura 3).

As pedras estão presentes em toda a área de Barros Cassal, dificultando a mecanização e até o manejo do gado, fazendo com que surjam espécies vegetais adaptadas ao ambiente. Por outro lado, nas baixadas, onde se depositou durante anos o material carregado pela erosão, principalmente a matéria orgânica, é possível notar uma vegetação mais exuberante, composta, basicamente, por ciperáceas e juncáceas.

O leito dos cursos de água é revestido de rochas basálticas, assim como as margens, deixam à mostra blocos sedimentares, fazendo com que a água que corre demonstre o grau de declividade do terreno e se mantenha em temperatura baixa, mesmo nos meses de verão.

Exemplares remanescentes de Araucárias apresentam características endêmicas específicas, tais como, a existência de limo ou musgo no lado do vento dominante no inverno, além do porte reduzido e da disposição dos ramos (BACKES, 1988)

Geomorfologia: ilustração da área (Figura 3)



Figura 3. Ondulações e matas ciliares de Barros Cassal.

1.8 GEOBOTÂNICA

Os estudos botânicos seguem uma lógica científica segundo parâmetros metodológicos que visam manter os fortes e elevados níveis de inter-relação entre os elementos que compõem as feições geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, pedológicas e conseqüentemente, climatológicas.

Todo o conjunto desse contexto ambiental que define todas as condições que irão determinar a distribuição dos diversos componentes que formam a vegetação.

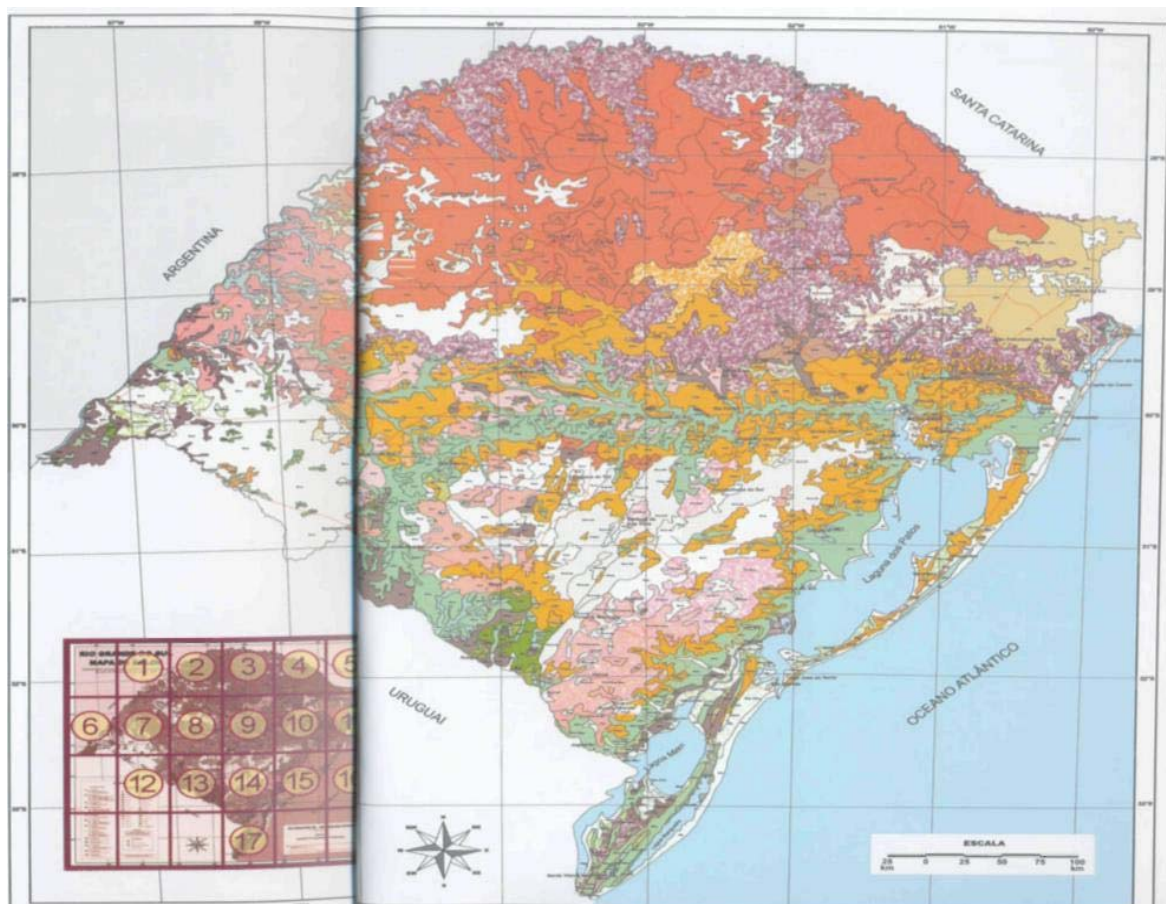
Os fatores que terminam por resultar na cobertura vegetal já estabelecida estão ligados aos níveis de interação e, principalmente, no grau de disponibilidade dos recursos hídricos.

Os teores de água, tanto contidos no ar, como nas partículas de solo, influenciam consideravelmente, na cobertura vegetal. A vegetação encontrada no início do projeto na região de Carazinho era composta por espécies mais resistente às estiagens, enquanto que em Barros, Cassal, embora com apenas um grau de índice pluviométrico anual a mais, já apresentavam espécies de menor tolerância. Após o manejo com o sistema de pastoreio rotativo, pode-se notar que os excrementos animais trouxeram um aporte maior de

umidade, quase que padronizando a vegetação.

1.9 PEDOLOGIA

Os trabalhos de pesquisa de campo se desenvolveram em solos com classificações diferentes, desde as unidades de mapeamento Passo Fundo, no município de Carazinho e a associação das unidades de mapeamento Júlio de Castilhos e Guassupi, em Barros Cassal, segundo a classificação do Boletim Técnico do Ministério da Agricultura-DNPA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1973).



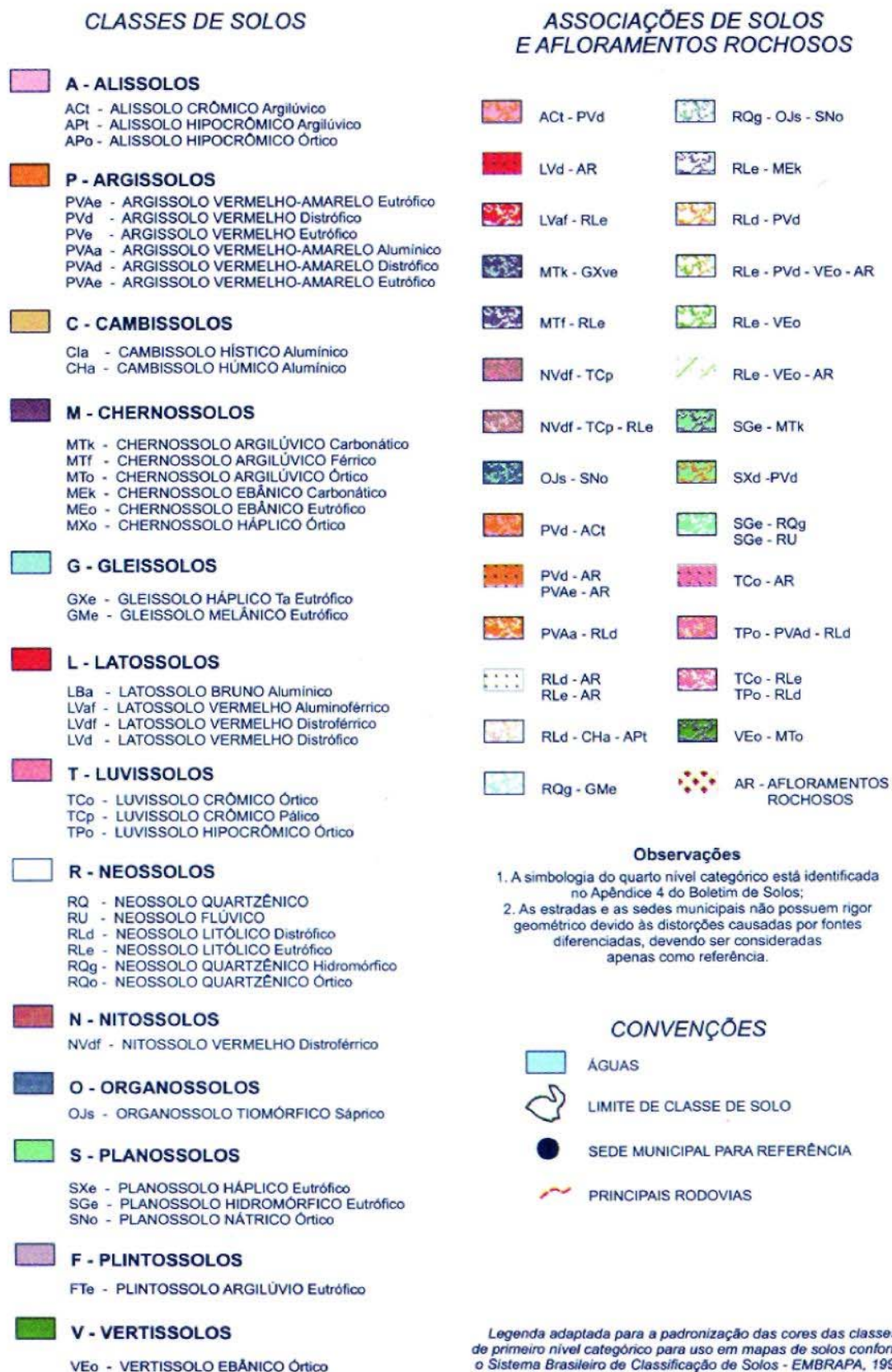


Figura 4. Classes de solos do Rio Grande do Sul

1.9.1 O solo de Carazinho

Latossolo vermelho distrofico típico

Os solos do município de Carazinho estão classificados dentro da Unidade de Mapeamento Passo Fundo (Figura 4), ficando sua classificação pedológica como Latosol Vermelho Escuro Distrófico.



Figura 5. Perfil de solo de Carazinho.

Os solos da Unidade de Mapeamento Passo Fundo apresentam as seguintes características gerais: são profundos com mais de 250 cm, bem drenados, porosos, apresentam coloração avermelhada e são muito friáveis. Ocorre normalmente o desenvolvimento de um horizonte B latossólico, sendo possível ocorrer uma ligeira podzolização. A textura é argilosa e o relevo é ondulado, sendo que o substrato é o basalto.

Nesse tipo de solo a textura é argilosa contendo mais de 40% de argila por todo o perfil, sendo que a fração areia é maior que 30% do horizonte superficial. Ocorre, também, a presença de grãos de Quartzo lavado ao longo do perfil fazendo com que estes solos sejam diferentes dos solos de Santo Ângelo, Erechim e também do solo Durox.

São solos onde os horizontes são pouco diferenciados possibilitando-se definir as

seguintes características:

- o horizonte A é espesso, com mais de 60 cm de profundidade e a coloração bruma avermelhada escura no matiz 2.5YR, com a textura argilo-arenosa ou mais pesada e estrutura fraca muito granular e grãos simples. É macio, friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso. É dividido em A₂ e A₃.

- o horizonte B é muito espesso com mais de 200 cm apresentando a coloração vermelha escura no matiz 2.5YR, textura argila pesada com mais de 60% de argila e estrutura maciça porosa pouco coerente. Sua consistência apresenta-se macia quando o solo estiver seco, friável quando úmido ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando molhado. Podendo ser dividido em B₁, B₂ e B₃.

- o horizonte C, é muito profundo é formado por um basalto intemperizado.

As características químicas desse tipo de solo são as seguintes:

- Apresenta a capacidade de permuta de cátions. Com o valor T de alto a médio em todo o perfil, ocorrendo uma diminuição à medida que aumenta a profundidade, passando de 11 para 6mE/100 g de solo.

- quanto à saturação de bases: O valor V apresenta-se baixo, sendo menor que 19% no horizonte A e ao redor de 8% no horizonte B.

- quanto às bases permutáveis: O valor S apresenta-se baixo em todo o perfil, sendo menor que 2mE/100 g de solo sofrendo uma diminuição com a profundidade. O elemento Cálcio varia 1,1mE/100 g de solo a 0,5mE/100 g de solo. Enquanto que o elemento químico magnésio é a metade do valor de cálcio. O elemento potássio apresenta valores menores que 0,05mE/100 g de solo, desde a superfície.

- quanto à matéria orgânica: O seu teor de matéria orgânica apresenta-se de médio a baixo ficando em torno de 2,5% em todo o horizonte A.

- O elemento fósforo disponível. Esses solos são muito pobres em fósforo disponível, apresentando valores sempre inferiores a 4ppm.

- O alumínio trocável: Contem um teor de alumínio trocável alto, sempre maior que 2 m de solo, aumentando ligeiramente com a profundidade.

-quanto ao pH: Esses solos apresentam-se fortemente ácidos. Com um pH que varia de 5 no horizonte A para 5,4 no B.

-O manganês: Contem um teor de manganês baixo, podendo ser menor do que 0,08/100g de solo.

-quanto à relação $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3(\text{Ki})$, varia de 1,9 a 2,1.

A unidade de solos classificada como Passo Fundo ocorre em sua maioria através de uma mancha contínua e em menor escala em manchas isoladas. Os municípios em que essa unidade foi mapeada são os seguintes: Ibiaçá, Tapejara, Sertão, Espumoso, Ronda Alta, Palmeira das Missões, Arroio do Tigre, Soledade, Cruz Alta, Ibirubá, Santa Bárbara, Colorado, Pejuçara, Ajuricaba, Tapera, Victor Graeff, Carazinho, Chapada, Sarandi, Passo Fundo, Marau, Ciríaco, Coronel Bicaco, Santo Augusto, Condor, Panambi e Julio de Castilhos.

Os solos dessa unidade abrangem uma área total de 7.560 Km² aproximadamente, sendo que isso representa cerca de 2,80% da área territorial de todo Estado do Rio Grande do Sul.

A descrição geral da área dessa unidade é a seguinte:

quanto ao material de origem: Esses solos são derivados principalmente do basalto, muito embora possam apresentar uma influência de arenito especialmente quando em contato com os solos Cruz Alta.

quanto ao Relevo e a Altitude: Estão localizados em uma posição aplainada no Planalto Médio, caracterizada por um relevo muito antigo, não tendo sofrido fortes dissecações. Desse modo, geralmente, o relevo apresenta-se ondulado, formado por um conjunto de elevações longas, constituindo entre si um tipo de depressões fechadas. Em alguns locais, como na região de Ametista o relevo é mais ondulado.

- quanto à altitude em que estes solos ocorrem, varia de 460 a 700 metros, com uma diferenciação bem marcante, porém, sem apresentar acidentes geográficos mais acentuados ou abruptos. Muitas das características pedológicas definidas são decorrentes da altitude em que esses solos se encontram.

1.9.2 O solo de Barros Cassal

- Os solos de Barros Cassal estão classificados na Associação Júlio de Castilhos Guassupi:

a) A Unidade de Mapeamento Júlio de Castilhos:

A Unidade de Mapeamento Julio de Castilhos apresenta a seguinte classificação pedológica, segundo a classificação do Boletim Técnico do Ministério da Agricultura-DNPA, 1973.

Podzólico Vermelho Amarelo

A classificação Podzólico vermelho amarelo álico apresenta uma textura argilosa com um relevo ondulado cujo substrato é constituído de basalto. Os solos classificados dentro dessa unidade de mapeamento, Julio de Castilhos, apresentam as seguintes características gerais: trata-se de uma unidade constituída na maior parte de sua área por solos de profundidade média ficando em torno de 140 cm, apresentando uma coloração avermelhada, argilosos, bem drenados e com seu desenvolvimento a partir de rochas eruptivas básicas (basalto).

Esses solos apresentam um horizonte B textural, sendo que as suas características acham-se bem pronunciadas. Quanto à seqüência de horizontes é A, B e C, com contrastes bem definidos entre si. Nessa unidade de mapeamento, os solos apresentam as seguintes características morfológicas:

- o horizonte A é proeminente e espesso ficando entre 35 e 50 cm, de espessura, sendo que normalmente é subdividido em A1 e A3. Apresenta uma coloração geralmente, bromo escura com uma textura franco-argilosa pendendo mais para a argila. Demonstra um tipo de estrutura fraca à moderada, granular podendo estar em blocos subangulares. Geralmente, este horizonte A, quando observado nos cortes de estrada, apresenta umas colorações mais claras, esbranquiçados e enrijecidos, mas com uma atividade biológica bastante intensa constituída principalmente, de térmitas. Pode-se observar que a transição para o Horizonte B é clara e plana.

- o horizonte B é textural espesso com mais de 100 cm de espessura subdividido em B₂ e B₃. Apresenta a coloração vermelha escura pendendo para a brumo avermelhada escura, com uma textura argilosa pesada pendendo mais para argila. A sua estrutura vai da

moderada até a fortemente desenvolvida quando ocorre a transição para o Horizonte C, os blocos são subangulares, contendo uma serosidade abundante estabelecida entre os agregados. A transição ocorre de forma abrupta e ondulada para o horizonte C.

- o horizonte C, que fica abaixo de 150 cm é espesso com uma espessura em torno de 150cm e constitui-se basicamente pelo material de origem basáltica em graus de profunda intemperização. O horizonte C pode apresentar bolsas de tamanho variável constituídas com material semelhante ao horizonte superior.

A Unidade de Mapeamento Solo Julio de Castilhos apresenta as seguintes Características Químicas:

- quanto à capacidade de permuta de cátions: Esse solo apresenta um valor T, alto, ficando maior que 10mE/100 g de solo presente em todos os horizontes, sem grandes variações ao longo de um perfil.

- quanto à saturação de bases: Apresenta um valor T médio estando ao redor de 40% somente nos primeiros 20 cm, sendo que baixo na parte restante do perfil, decrescem esses valores, gradativamente à medida que vai aumentando a profundidade.

- quanto à Matéria Orgânica: O conteúdo de matéria orgânica apresenta-se dentro dos parâmetros medianos, normalmente, estabelecidos acima de 3% no horizonte superficial.

- quanto às bases permutáveis: Nesse tipo de solo o valor S apresenta-se de médio a alto com mais de 5mE/100g de solo no A₁, ficando, porém baixo no horizonte B com menos de 1,7mE/100g de solo.

Os elementos químicos cálcio e magnésio podem ocorrer com valores relativamente iguais. Enquanto que o elemento químico potássio normalmente, apresenta valores altos, especialmente, no horizonte A₁ ficando acima de 0,40mE/100 g de solo mas decrescendo no B.

- quanto ao alumínio trocável: Os valores que esses solos apresentam geralmente são maiores que 1,1mE/100 g de solo, partindo do horizonte superficial, aumentando consideravelmente com a profundidade. Até chegar a 8,9mE/100 g de solo no B₃.

- quanto ao pH: Os solos classificados nessa unidade de mapeamento são fortemente

ácidos com um pH estabelecido abaixo de 5.

- quanto à relação Si_2/Al_2O_3 : é superior a 2 nesse tipo de solo.

Apresenta as seguintes variações e inclusões:

Como principais variações destes tipos de solos, citam-se, notadamente a ocorrência de perfis com a profundidade menor, apresentando cores mais amareladas no horizonte B e com uma textura no horizonte A que pode variar desde o franco argiloso até a argila.

Os solos dessa unidade de mapeamento apresentam as seguintes inclusões:

Aproximadamente, em 15% da área os solos são rasos e pertencem à unidade de mapeamento Guassupi.

Em torno de 5% da área os solos são da unidade Oásis. Em algumas áreas, numa percentagem reduzida, aparecem afloramentos de rochas, enquanto que solos Hidromórficos podem surgir em algumas depressões.

Este tipo de inclusão pode ocorrer, especialmente, próximo à borda do Planalto, enquanto que os solos Guassupi e os afloramentos de rochas localizam-se junto aos cursos d'água, locais em que, geralmente, o relevo apresenta-se mais dobrado e a declividade é mais acentuada.

- quanto à distribuição geográfica dos solos Julio de Castilhos:

Esse tipo de solos é encontrado nos municípios de São Pedro do Sul, Julio de Castilhos, Tupanciretã, Nova Palma, Sobradinho, Arroio do Tigre, Cruz Alta, São Borja, Santiago, Jaguari, São Francisco de Assis e Santa Maria. Em termos de extensão, ocupam uma área de 1.970 km², o que corresponde, aproximadamente, a 0,73% da área total do Estado do Rio Grande do Sul.

Uma descrição geral dessa área de unidade de mapeamento:

- quanto ao material de origem: Esses solos são oriundos de rochas eruptivas básicas a partir do basalto.

- quanto ao relevo e altitude: Essa unidade de mapeamento de solos apresenta relevos geralmente ondulados, constituídos por algumas elevações conhecidas como

coxilhas, apresentando pendentes em dezenas e até centenas de metros com declividades que variam entre 5 e 10%.

Em áreas que ficam situadas próximas aos cursos d'água, o relevo apresenta-se mais dobrado, identificando-se nesses locais, os solos mais rasos com os característicos afloramentos rochosos. Observa-se que esses solos ocorrem numa altitude que pode variar entre 400 e 700 metros.

a) A associação da unidade de mapeamento Júlio de Castilhos:

A Unidade de Mapeamento de Solos Julio de Castilhos ocorre associada aos solos Guassupi, no que constitui a unidade de mapeamento Associação Julio de Castilhos-Guassupi.

A Associação Julio de Castilhos-Guassupi, que ainda ocorre também nos municípios de Soledade, Barros Cassal, Arvorezinha, Sobradinho e Espumoso, vindo a ocupar uma área de 2.440 km², espaço territorial este que corresponde aproximadamente a 0,9% da área total do Estado do Rio Grande do Sul.

NEOSSOLO LITOLICO DISTROFICO TIPICO

b) A Unidade de Mapeamento de Solos Guassupi:

Os solos Guassupi apresentam a seguinte classificação pedológica de Litólicos Distróficos (Figura 5). São solos de textura média apresentando um relevo forte ondulado constituídos por um substrato basalto.



Figura 6. Perfil do solo de Barros Cassal

As características gerais dos solos Guassupi, são as seguintes:

- é uma unidade em que os solos são pouco desenvolvidos, apresentando-se rasos, bem drenados, constituídos a partir dos desdobramentos do basalto.

- quanto ao pH: Esses solos são quimicamente, ácidos, com uma saturação de bases média sendo que podem apresentar problemas de acidez nociva.

- quanto à seqüência de horizonte é A/R podendo, raramente apresentar A/C.

Os solos Guassupi apresentam as seguintes características morfológicas

- o horizonte A: Nestes solos o horizonte A, mostra-se pouco espesso, situando-se em torno de 20 cm de profundidade, apresentando a coloração bruno avermelhada escuro, enquanto que a textura é franco siltosa e sua estrutura apresenta-se granular e desenvolvida moderadamente. É um solo do tipo poroso; friável, ligeiramente plástico e pegajoso. A passagem de transição para o R ocorre abruptamente.

- O horizonte R, nesse tipo de solo é constituído pelo basalto, porém, pouco intemperizado.

Os solos Guassupi quanto às suas características químicas:

- quanto à capacidade de permuta de cátions: Nesses solos o valor T é alto, ficando acima de 12 mE/100 g de solo.

- quanto à saturação de bases. É um tipo de solo com uma saturação de bases de média a baixa, estando ao redor de 38%.

- quanto às Bases Permutáveis: São solos cujo valor S apresenta-se mediano, entre 4,6mE/100 g de solo. O Cálcio aparece como elemento químico dominante. Por outro lado, o elemento químico potássio apresenta-se alto estando ao redor de 0,30 mE/100 g de solo.

- quanto à matéria orgânica: Esses solos apresentam teores intermediários de matéria orgânica, ficando em torno de 3%.

- quanto ao fósforo disponível: Nesses solos o elemento fósforo na forma disponível

- quanto ao alumínio trocável: São solos que apresentam valores de 1,0 mE/100 g de solo.

- quanto ao pH: Os solos Guassupi são fortemente ácidos, cujos teores de pH são de 5,1 podendo ocorrer valores ligeiramente mais altos.

- quanto à relação $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$: Nesse tipo de solo a relação é de 2,75.

As variações e inclusões dos solos Guassupi:

- quanto as variação nos solos Guassupi, dizem respeito apenas à espessura, que nesses casos pode variar em até 40 cm.

- no que tange às inclusões, ocorrem solos da unidade de mapeamento Julio de Castilhos em 10% da área. Sendo que ocorrem pequenos afloramentos de rochas, distribuídos numa extensão de cerca de 5% do total da área mapeada.

- quanto à extensão, ocupam uma área de 6,3 km², sendo que isso corresponde à cerca de 2% da área total mapeada no Estado do Rio Grande do Sul.

- quanto ao material de origem: Os solos desta unidade são oriundos do basalto

- no que dizem respeito à altitude desses solos, eles situam-se em altitudes que variam entre 400 e 700 metros. (Boletim Técnico do Ministério da Agricultura-DNPA, 1973).

1.10 BIOCLIMATOLOGIA

A Bioclimatologia é a ciência que estuda a relação entre o clima e os seres vivos (RIVAS-MARTINEZ, 1996).

Bioclima: Cada um dos tipos de clima que se distinguem atendendo fundamentalmente o complexo dos fatores climáticos importantes para o desenvolvimento dos seres vivos (PONT QUER-1973).

Através do relacionamento de plantas e comunidades vegetais sob uma faixa de valores climáticos, são estabelecidos modelos bioclimáticos capazes de mensurar jurisdições territoriais e condições de previsibilidade.

Nas regiões de estudo para o desenvolvimento do presente trabalho, o clima influenciou de forma determinante na vegetação original estabelecendo os dois ecossistemas predominantes e suas características, tanto para as matas, como para os campos. Segundo EMBERGER, citado por ARAÚJO (1976), a vegetação é o reflexo fiel do clima e do regime de chuvas.

Embora alguns autores tratem a Bioclimatologia pela denominação de Fitoclimatologia pelo condicionamento de seus fatores aos ciclos vegetais, de plantas e suas comunidades, na realidade isso só demonstra que esse ramo da ciência vem ganhando adeptos e espaços cada vez maiores, principalmente em apoio às pesquisas médicas e veterinárias. A Micologia e o estudo sobre a incidência de outros agentes patológicos, tanto em humanos, quanto em animais têm ocorrido dentro de faixas específicas de fatores climáticos (MACARTHUR, 1991).

A pesquisa bioclimatológica tem pautado as suas investigações nos dados coletados a partir de plantas indicadoras de diversos índices de valores climáticos. Conforme PRIMAVESI (1984), cada modificação no solo cria uma planta específica, bioindicadora.

Algumas plantas, quando se tornam dominantes, podem fornecer diversas informações sobre as condições climáticas reinantes. Assim podemos citar:

-barba-de-bode (*Aristida pallens*), bioindicadora típica de pastagens queimadas com solo compactado e com baixos teores de Fósforo e Cálcio;

-capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*), bioindicador de solos muito ácidos,

com retenção temporária de água;

-carqueja (*Baccharis sp*), bioindicadora de solos úmido no inverno e muito seco no verão;

-grama-missioneira (*Axonopus compressus*), bioindicadora de solos muito ácidos, arenosos e frios;

-maria-mole (*Senecio brasiliensis*), bioindicadora de solos com laje, frescos e úmidos na primavera, com baixos teores de Potássio;

-samambaia-de-tapera (*Pteridium aquilinum*), bioindicadora de solos com teores elevados de Alumínio.

Os bioindicadores além de fatores da biocenose do solo podem fornecer informações tão importantes, que passaram a ser elementos indispensáveis de análise em qualquer estudo de Bioclimatologia.

1.10.1 O clima de Carazinho

O município de Carazinho fica na região do Planalto Médio e seu clima é do tipo Cfa 1 de Köppen (33). A temperatura média anual fica inferior a 18°C, sendo que a precipitação média anual pode ficar em torno de 1.750 mm, com um regime de chuvas bem distribuídas por todo o período. Há casos esporádicos em que pode ocorrer chuva torrencial de mais de 140 mm em 24 horas e a formação de geadas até nos meses de setembro e outubro.

Esporadicamente podem ocorrer estiagens, especialmente nos meses de verão, com déficit hídrico que não passa dos 100 mm. (Boletim Técnico nº 30 do Ministério da Agricultura).

1.10.2 O clima de Barros Cassal

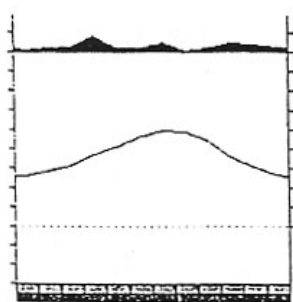
O município de Barros Cassal apresenta um clima do tipo fundamental dominante Cfa 1 de Köppen. Enquanto que a sua temperatura média anual varia de 17,1 a 17,9°C, e a precipitação média anual de chuvas fica compreendida entre 1.558 a 1.767 mm. Podem ocorrer casos em que as precipitações são de 169 mm em 24 horas. Também pode ocorrer a formação de geadas desde o mês de abril a novembro. É possível, também nesta região um período seco que apresentam déficit de umidade de 100 mm uma vez a cada dois anos

e ocorrem nos meses de verão, sendo mais freqüentes entre os meses de novembro e fevereiro. (Boletim Técnico nº 30 do Ministério da Agricultura, 1973)

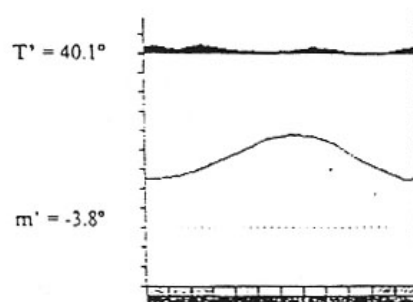
Do ponto de vista bioclimatológico, podem-se analisar as diferenças de clima, que ficam em torno de 1 grau Celsius a menos para Barros Cassal em relação à Carazinho e o regime de chuvas, que varia em média de 200 milímetros a mais para Carazinho em relação a Barros Cassal.

As influências da temperatura e do regime de chuvas determinam sensíveis variações na biodiversidade botânica entre as duas localidades e, conseqüentemente em suas reações sob o impacto do Pastoreio Racional (BIANCA, 1973).

Alegrete				121 m.	Bage				242 m.
P = 1593	29° 46' S	55° 47' W	44/44 años		P = 1465	31° 20' S	54° 6' W	30/30 años	
T = 18.6°	Ic = 12.0	Tp = 2229	Tn = 0		T = 17.9°	Ic = 11.7	Tp = 2146	Tn = 0	
m = 8.0°	M = 19.4°	Itc = 460	Io = 7.1		m = 8.4°	M = 17.9°	Itc = 442	Io = 6.8	

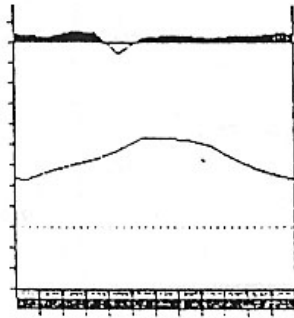


Temperado oceánico
Infratemplado inferior (infracolino)
úmido inferior



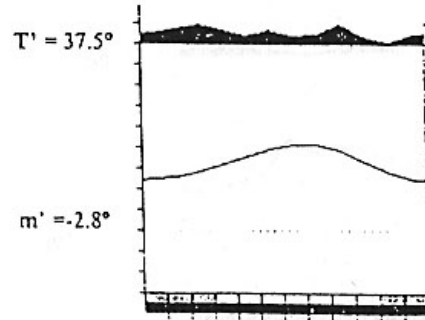
Temperado oceánico
Infratemplado inferior (infracolino)
úmido inferior

Bento Gonçalves 610 m.
 P = 1597 29° 10' S 51° 25' W 44/44 años
 T = 16.8° Ic = 10.0 Tp = 2013 Tn = 0
 m = 7.2° M = 18.2° Itc = 412 Io = 7.9



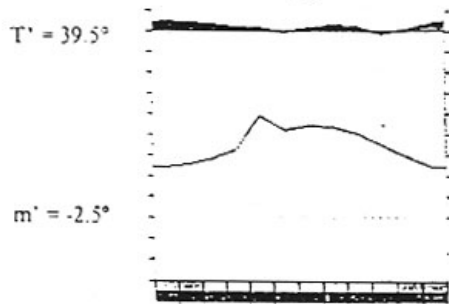
Tropical pluvial
 Mesotropical inferior úmido superior

Caxias do Sul 760 m.
 P = 1916 29° 10' S 51° 12' W 30/30 años
 T = 16.3° Ic = 8.6 Tp = 1956 Tn = 0
 m = 8.8° M = 16.9° Itc = 400 Io = 9.5



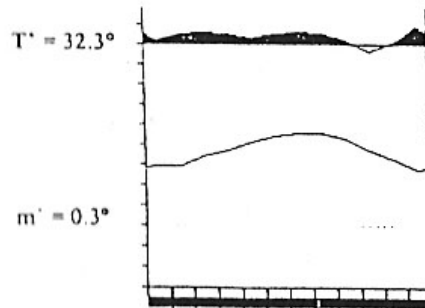
Tropical pluvial
 Mesotropical superior úmido superior

Encruzilhada do Sul 425 m.
 P = 1541 30° 32' S 52° 31' W 30/30 años
 T = 17.5° Ic = 12.4 Tp = 2100 Tn = 0
 m = 8.9° M = 16.8° Itc = 432 Io = 7.3



Temperado oceánico
 Infratemplado superior (infracolino)
 úmido superior

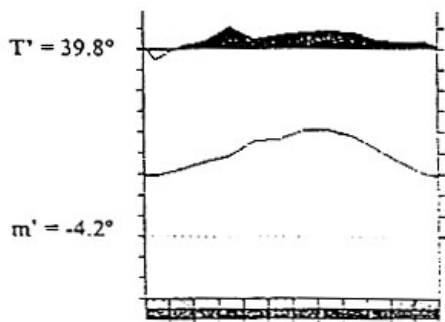
Erechim 760 m.
 P = 1721 23° 37' S 52° 16' W 12/12 años
 T = 18.7° Ic = 9.0 Tp = 2238 Tn = 0
 m = 9.2° M = 18.3° Itc = 442 Io = 7.7



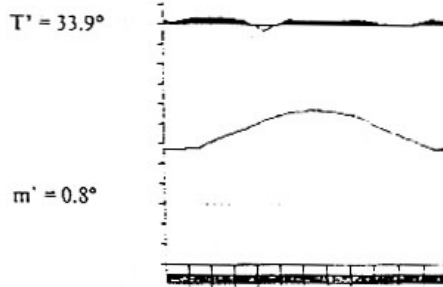
Tropical pluvial
 Mesotropical inferior úmido superior

Foz de Iguaçu 154 m.
 P = 1879 25° 33' S 54° 34' W 15/15 años
 T = 20.1° Ic = 11.0 Tp = 2414 Tn = 0
 m = 9.2° M = 23.7° Ite = 530 Io = 7.8

Julio de Castilhos 514 m.
 P = 1478 29° 13' S 53° 40' W 21 21 años
 T = 18.6° Ic = 10.0 Tp = 2237 Tn = 0
 m = 8.8° M = 18.3° Ite = 447 Io = 6.6



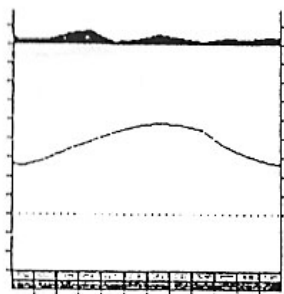
Tropical pluvial
 Termotropical superior úmido superior



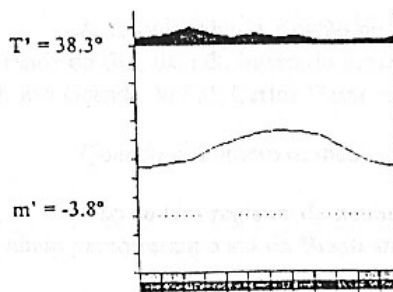
Tropical pluvial
 Mesotropical inferior úmido inferior

Marcelino Ramos 414 m.
 P = 1654 27° 27' S 51° 54' W 44/44 años
 T = 18.8° Ic = 11.4 Tp = 2251 Tn = 0
 m = 7.9° M = 20.7° Ite = 474 Io = 7.3

Passo Fundo 684 m.
 P = 1786 28° 15' S 52° 24' W 30/30 años
 T = 17.5° Ic = 9.4 Tp = 2098 Tn = 0
 m = 8.9° M = 18.4° Ite = 432 Io = 8.5

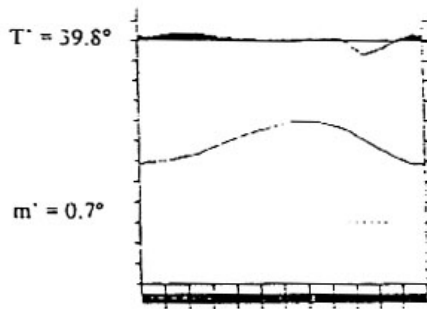


Tropical pluvial
 Mesotropical inferior úmido inferior



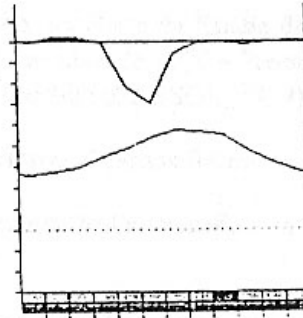
Tropical pluvial
 Mesotropical inferior úmido superior

Porto Alegre 47 m.
 P = 1348 30° 1' S 51° 13' W 30/30 años
 T = 19.5° Ic = 10.4 Tp = 2339 Tn = 0
 m = 10.7° M = 19.4° Itc = 490 Io = 5.8



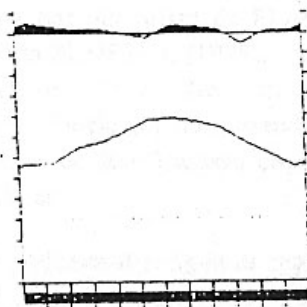
Tropical pluvial
 Mesotropical inferior úmido inferior

Río Grande 5 m.
 P = 1162 32° 1' S 52° 5' W 44/44 años
 T = 18.1° Ic = 10.7 Tp = 2171 Tn = 0
 m = 10.2° M = 16.1° Itc = 441 Io = 5.4



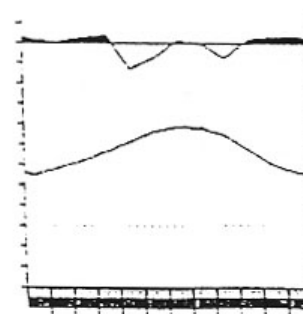
Temperado hiperoceánico
 Infratemplado (infracolino) húmedo inferior

Santana do Livramento 210 m.
 P = 1388 30° 53' S 55° 31' W 44/44 años
 T = 18.0° Ic = 12.3 Tp = 2163 Tn = 0
 m = 8.4° M = 17.9° Itc = 443 Io = 6.4



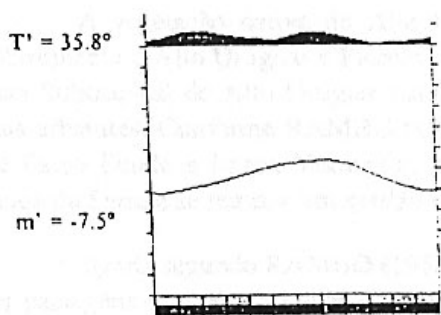
Temperado oceánico
 Infratemplado inferior (infracolino)
 úmido inferior

Sao Gabriel 124 m.
 P = 1355 30° 20' S 54° 19' W 44/44 años
 T = 18.5° Ic = 11.9 Tp = 2224 Tn = 0
 m = 8.0° M = 18.9° Itc = 454 Io = 6.1

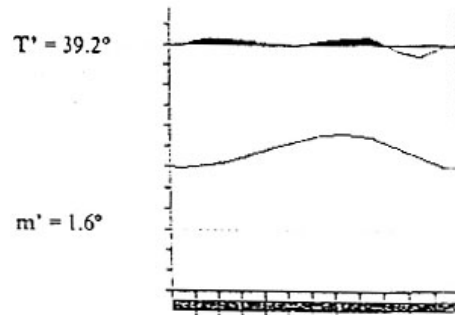


Temperado oceánico
 Infratemplado inferior (infracolino)
 úmido inferior

Sao Joaquin				1402 m.			
P = 1693	28° 17' S	49° 55' W	30/30 años	P = 1388	29° 20' S	49° 44' W	30/30 años
T = 13.2°	Ic = 7.8	Tp = 1586	Tn = 0	T = 18.9°	Ic = 8.5	Tp = 2273	Tn = 0
m = 5.7°	M = 14.7°	Ite = 316	Io = 10.7	m = 11.3°	M = 18.7°	Ite = 469	Io = 6.1



Tropical pluvial
Suprotropical inferior hiperúmido inferior



Tropical pluvial
Mesotropical inferior úmido inferior

Figura 7. Gráficos Climáticos

1.11 ANTECEDENTES HISTÓRICO-BOTÂNICOS

1.11.1 O território de Carazinho

Segundo a carta geográfica do Padre Luiz Gonzaga Jaeger, foi no atual território de Carazinho que se estabeleceu à redução de Santa Teresa, entre 1634 e 1635, pelo Jesuíta Padre Mola, sendo a mais setentrional das reduções. Chamava-se de redução porque os índios eram agrupados em povoados, no dizer dos espanhóis “reducir-se a cruz y campana”, ou dos portugueses, “aldear-se”. Esses jesuítas pertenciam à missão espanhola. Na redução de Santa Teresa plantaram e colheram cereais e legumes, com muita fartura, alimentando cerca de oito mil habitantes, mantendo uma escola com seiscentos alunos.

Quando o Padre Jimenez era o encarregado da redução, uma peste se abateu sobre ela, ceifando a vida de novecentos habitantes, fazendo com que ele transferisse as famílias para a redução de Candelária, embora a maioria ficasse.

Os bandeirantes incorporaram esta região ao domínio português e em 1636 chegou Antonio Raposo Tavares, sendo 1637 o último ano da redução, pois as bandeiras de André Fernandes expulsaram os últimos missionários e indígenas.

Somente no século XIX, seriam instalados outros estabelecimentos iniciando pelo Alferes Rodrigo Felix Martins, com a primeira fazenda de criação em 1827 numa coxilha, nas proximidades do atual distrito de Pinheiro Marcado, em cujo cemitério hoje está sepultado. Emancipado de Passo Fundo, em 7 de agosto de 1857, a região do atual município de Carazinho passou a figurar como o seu quarto distrito com a sede denominada de Jacuizinho.

1.11.1.1 Aspectos sócio-econômicos e culturais

A povoação de Carazinho foi iniciada pelos tropeiros que levavam mulas e bois para a Feira de Sorocaba, sendo posteriormente engrossada pelos imigrantes europeus.

Os imigrantes alemães chegaram ao Rio Grande do Sul em 1824 e instalaram-se no vale do rio dos Sinos, rumando depois para o Planalto Médio em busca de novas terras, fixando residência no atual município de Carazinho e iniciando a indústria metal mecânica.

Os imigrantes italianos chegaram em 1885 para o vale do rio das Antas e depois, também veio para o Planalto, chamada por eles de Colônia Nova, iniciando aqui, uma próspera lavoura de culturas de subsistência. A consolidação do município, no entanto foi efetivada pelos madeireiros, que exploraram a Mata de Pinheiros para extração da madeira, através das inúmeras serrarias que instalaram na região.

Passado o ciclo da madeira, instalou-se a monocultura baseada no binômio, soja e trigo, posteriormente, somente soja. Essa atividade econômica determinou o perfil sócio-ambiental de hoje, causado pelo impacto sobre os recursos naturais, podendo-se constatar o elevado grau de desmatamento, eliminando, inclusive as matas ciliares de alguns cursos de água, além do comprometimento dos recursos hídricos, a extinção de inúmeras espécies, tanto vegetais como animais. Aliado a esse quadro soma-se a desagregação social, com o aumento do êxodo rural, a desigualdade social e o inchamento dos cinturões de miséria das cidades médias e grandes da região (BARBIERI, 1997).

As áreas de campos nativos ou naturalizados são cada vez menores e situa-se em locais onde a mecanização é difícil ou outros fatores desfavoráveis impedem o avanço da lavoura.

1.11.2 O território de Barros Cassal

O município de Barros Cassal está localizado no Planalto, bem no centro do estado

do Rio Grande do Sul, em cima da Serra do Botucaraí. O local também sofre um desmatamento impiedoso, deixando apenas algum remanescente do Pinheiro (*Araucaria angustifolia*), matas de galeria e restos de matas ciliares,

Com umas topografias onduladas, destacando-se pequenas e médias elevações com afloramento de rochas basálticas e ricamente irrigadas por inúmeros banhados e vertentes com micro-bacias hidrográficas, mesmo sujeito a estiagens, a falta de água não se torna um problema tão drástico.

O território do atual município de Barros Cassal, por volta de 1850 era a Sesmaria de Santo Antonio, resultante de uma concessão de terras que o governo fazia para alguns fazendeiros, passando depois a Rincão de Santo Antonio, em 1875 com a abolição da sesmaria, já fazendo parte do Município de Soledade, como o seu Terceiro Distrito.

A denominação Barros Cassal foi definida em 1930, quando os vitoriosos da revolução decidiram homenagear os destaques na luta pela consolidação do regime republicano, reverenciando o cidadão João de Barros Cassal com o nome dessa localidade.

1.11.2.1 Aspectos sócio-econômicos de Barros Cassal

Segundo os historiadores e moradores locais mais antigos, a região de Barros Cassal, por volta do século XVII, já era habitada por aldeias indígenas das tribos Guarani e Charrua. Por volta dessa época o bandeirante Antonio Raposo Tavares invadiu a região e destruiu diversos aldeamentos nativos. Há informações também da participação de Missões Jesuíticas que catequizaram índios da região, subindo através do Rio Pardo.

Em meados do Século XVIII, começaram a chegar os descendentes de portugueses, ocupando os campos e formando as primeiras fazendas de gado, e na mesma época, junto com eles, os descendentes de escravos, que nunca tiveram propriedades imóveis ou bens, passando a cruzar com os nativos gerando os caboclos e com os brancos, gerando os mulatos, hoje tão abundantes nas redondezas.

Vindos de Santa Cruz, Venâncio Aires e Montenegro por volta de 1910, diversas famílias de descendentes de alemães se instalaram na região de Barros Cassal, dedicando-se principalmente à agricultura, o trabalho com a madeira, a metalurgia e às atividades comerciais.

Já na década de 40, chegaram de Garibaldi, Encantado e Bento Gonçalves, várias

famílias de descendentes de italianos, fixando residência também em Barros Cassal e dedicando-se quase que exclusivamente à agricultura.

A atividade agro-pastoril trouxe crescimento para o município, mas manteve as desigualdades sociais até acentuando-as, da mesma forma que evidenciou a degradação ambiental, através do desmatamento e do manejo dos campos nativos com a prática das queimadas, assim como o uso de agrotóxicos nas lavouras (BARBIERI, 1997).

Isso faz com que a diversidade biológica da vegetação venha sofrendo algumas reduções drásticas, determinado que os campos nativos apresentem uma paisagem típica de fogo, com a predominância de espécies pioneiras, capim-entoussurado, como a barba-de-bode (*Aristida pallens*). (PRIMAVESI, 1985). É evidente o disclimax, causado por uma sucessão regressiva pela simplificação do ecossistema, determinado pelo pastoreio extensivo, queima dos campos e a introdução de espécies alienígenas (LOURENÇO, 1976).

1.11.3 - A cobertura vegetal

O Padre Balduino Rambo, (1956) afirma:

- há duas grandes formações determinantes da fisionomia vegetal: o mato e o campo. O mato é uma função direta da acidentação e irrigação do solo; o campo é uma função inversa dos mesmos fatores.

Diz LINDMAN (1892) “as grandes florestas do Brasil, geralmente denominadas matas virgens, aparecem típicas, especialmente nas vertentes dos planaltos, nos espigões e nas serras brasileiras e paraguaias, e ao longo da maior parte dos rios maiores dos pais”.

Os estudos e pesquisas sobre a vegetação campestre no Rio Grande do Sul são ainda muito rudimentares, com algumas espécies isoladas já definidas e caracterizadas, mas ainda assim muito carente de uma análise associada aos fatores ambientais locais. Portanto, eles ainda se referem à ecologia estática de algumas plantas, faltando-lhes uma relação maior com a ecologia dinâmica e, principalmente, com a fitossociologia (RAMBO, 1956).

Quanto às espécies arbóreas, o Pinheiro Brasileiro (*Araucaria angustifolia*) é uma árvore exclusiva do Planalto, bastando para isso, verificarmos as cotas altimétricas dos locais onde ele ocorre, para constatar que elas oscilam entre 500 metros ao nível do mar a oeste e 1.000 a leste (RAMBO, 1956). Por outro lado das 239 espécies fanerógamas

do pinhal dos aparados, 49 são ervas rasteiras; 80 arbustos; 40 pequenas árvores; 44 trepadeiras; 1 árvore alta (pinheiro); 25, epífitas e parasitas (RAMBO, 1956).

Como um terceiro centro de pinhais, na Bacia superior do Jacuí, ao sul de Carazinho e Passo Fundo, que apresenta além do caráter típico já estudado nos aparados, de capões e matas de anteparo coroado de pinheiros, existem também grandes porções de campos sujos com árvores espaçadas e comunidades de *Baccharis*, principalmente, margeando matos e banhados.

Torna-se, portanto, tarefa difícil, senão impossível, delimitar as porções campestres do planalto, pois se acham disseminadas por todo o território, ora prevalecendo em absoluto, ora recortando os matos em manchas e reentrâncias; tarefa igualmente baldada e supérflua seria querer dar idéia complexa de sua composição sistemática, pois é excessivamente grande e, além disso, muito semelhante a dos campos da campanha (RAMBO, 1956).

O campo ostentava um gramado tão igual, macio e verde suculento, que merecia bem o nome de potreiro, caracterizado pelo *Paspalum notatum*. As fibras brilhantes no meio eram as corolas azuis de *Hybanthus* bicolor, espécies de *Verbenas* com inflorescências azuis e roxas, *Gomphrena* com capítulos róseos ou argênteos, *oxális* com corolas áureas (RAMBO, 1956).

As interrupções nestes “potreiros” consistiam, primeiro, no aparecimento do grande céspede circular de *Erianthus* sp. “macega”, e com eles alguns representantes do tipo das vassouras como pés isolados de *Baccharis dracunculifolia*. Em outros lugares, céspedes de *Aristida* sp. formam manchas cinzentas, amareladas ou avermelhadas sobre a pastagem verde (RAMBO, 1956).

As espécies de *Baccharis* (carqueja e vassoura) são tão abundantes nos campos do Rio Grande do Sul, que constituem um dos principais traços característicos (RAMBO, 1956). Nas áreas de pastoreio as comunidades de *Baccharis* estão praticamente extintas, porque não resistem às roçadas e ao pastejo do gado, sendo substituídas por espécies de gramíneas mais palatáveis aos animais.

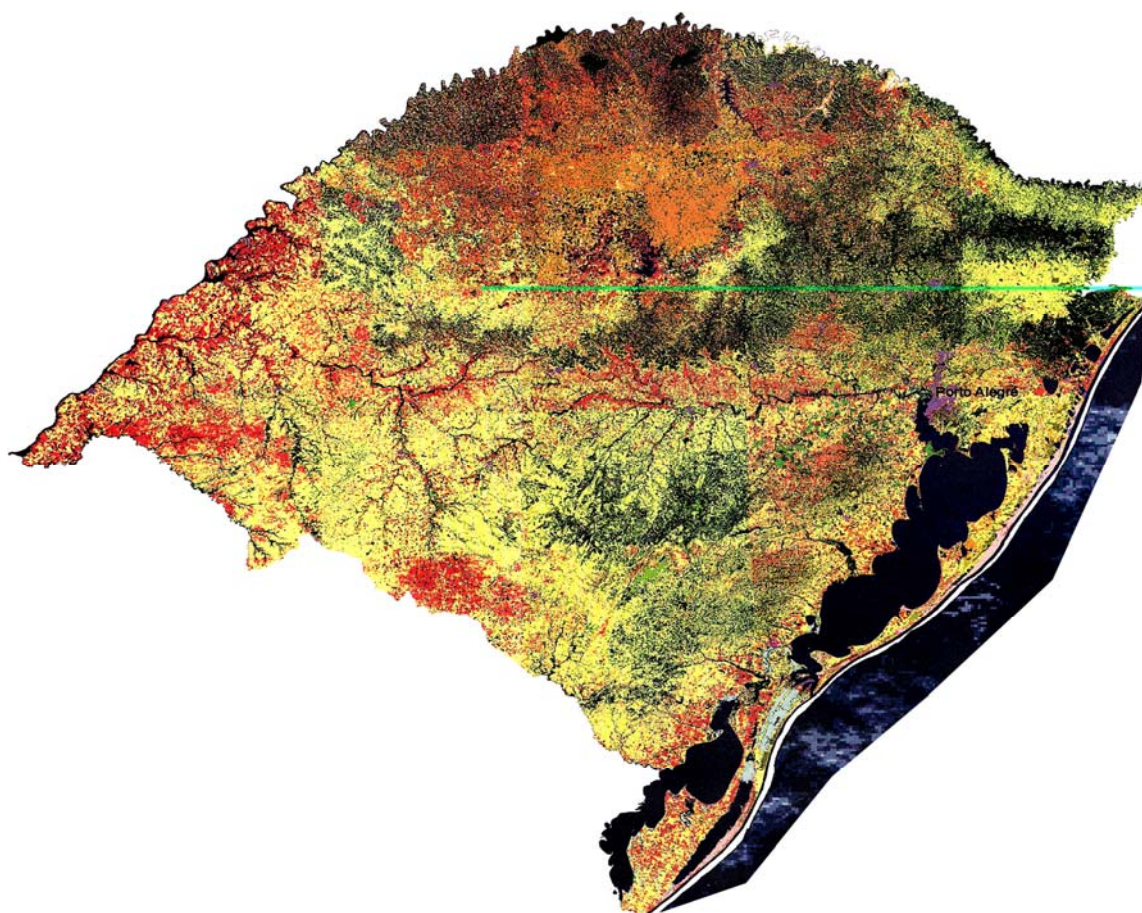
Além das citações de RAMBO (1956), não restam quaisquer tipos de estudos fitossociológicos nem dos campos em seu estado original, do período de 1600, quando os colonizadores começaram a introduzir animais ruminantes pastadores, até as épocas em

que os animais já tenham imprimido mudanças nas composições florísticas.

Há uma grande dificuldade em encontrar registros fitossociológicos dos campos nativos do Rio Grande do Sul, até porque as práticas têm sido no sentido de alterar as condições originais da vegetação dos campos, ao invés de estudá-las. Os poucos estudos que existem, refere-se a espécies isoladas, determinados geralmente por apresentarem alguma importância econômica e muita menos por sua função ambiental.

Isso se deve, provavelmente, pelo fato de os campos nativos terem sido ocupados com o manejo de animais exóticos e não apresentarem potencial nutricional durante todo o ano.

A cobertura vegetal do Rio Grande do Sul está representada na Figura 8 a seguir.



CLASSES DE USO DA TERRA	ÁREA (km ²)
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #006400; margin-right: 5px;"></div> Floresta Natural (Estágios Médios e Avançados) </div>	38.159,52
(Estágios Iniciais)	11.396,77
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; margin-right: 5px;"></div> Floresta Plantada (Eucalipto) </div>	1.115,25
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #9ACD32; margin-right: 5px;"></div> Floresta Plantada (Pinus) </div>	1.535,83
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #FFFF00; margin-right: 5px;"></div> Floresta Plantada (Acácia) </div>	96,40
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #FFA500; margin-right: 5px;"></div> Agricultura Plantada </div>	17.369,63
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #FF0000; margin-right: 5px;"></div> Solo Exposto (Preparado, Mineração, Rochas) </div>	54.008,26
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #FFFF00; margin-right: 5px;"></div> Campo Nativo/Pastagens </div>	132.102,60
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #FF69B4; margin-right: 5px;"></div> Áreas Urbanas </div>	1.285,96
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #000000; margin-right: 5px;"></div> Lâmina D'água </div>	20.050,28
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #0000FF; margin-right: 5px;"></div> Banhado </div>	2.018,78
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #D3D3D3; margin-right: 5px;"></div> Duna </div>	1.655,55
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #FFFFFF; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> Nuvem </div>	651,94
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #000000; margin-right: 5px;"></div> Sombras/Não Classificados </div>	1.232,93

Figura 8. Cobertura Vegetal

1.11.4 Os campos nativos

Campos Nativos do Rio Grande do Sul:

A palavra campo, originada do latim **campus**, é toda a superfície coberta por capim que serve para apascentar o gado (ARAÚJO, 1976).

RAMBO (1956)-Campos são formações climáticas e edáficas na sua origem e relitos históricas ou manchas nos tempos atuais.

No Rio Grande do Sul, segundo descrição no Projeto RADAMBRASIL (1986)-LEITE & KLEIN, (1990), a vegetação é classificada como floresta e não-floresta.

Os campos do Rio Grande do Sul são predominantemente cobertos por gramíneas das mais diversas famílias e, aproximadamente um terço da vegetação apenas é constituído por leguminosas e plantas de outras famílias, como as crucíferas, ciperáceas e outras (ARAÚJO, 1956).

Segundo LINDMAN (1892), os campos do Rio Grande do Sul são uma parcela dos campos brasileiros que quanto mais para o sul, têm o solo mais fértil, e por isso revestidos de melhores espécies de gramíneas e leguminosas.

Porém, as informações mais valiosas a respeito da fisionomia das formações campestres do Rio Grande do Sul, são as que correspondem às coleções de plantas descritas por August de Saint-Hilaire, que percorreu o estado em 1887, escreveu e publicou sobre essas viagens.

Nessa obra de Sait-Hilaire, são descritas as regiões que abrangem as áreas que fisionomicamente denominamos de Campos da Campanha ou Pampa, Campos da Depressão Central, Campos da Região da Serra do Sudeste, parte do Litoral e Campos de Cima da Serra (PORTO, 2002).

Entretanto, Saint-Hilaire, já mencionava o uso do fogo no manejo da vegetação campestre, comentando que esse fator era o responsável pela existência de uma pastagem rasteira e pela eliminação das espécies arbustivas.

LINDMAN (1892), estudando a vegetação do Rio Grande do Sul, classificou os campos em:

- Campo subarbusivo ou sujo;
- Campos paleáceos;
- Gramado ou potreiro.

Conforme ARAÚJO (1976), o tipo de campo está ecologicamente classificado em grande parte na Psamofitia. Dessa forma, então poderemos ter uma incidência de diversos estágios da cola-de-sorro (*Schizachirium condensatum*), do capim-caninha (*Andropogon lateralis incanus*), capim-limão (*Eleonorus candidus*), que passando por um processo acentuado de disclimax, são gradativamente substituídas pela grama-forquilha (*Paspalum notatum*) e pela grama-baixa (*Paspalum pumilum*) nas regiões mais secas e mais altas, enquanto que nas regiões mais baixas e úmidas a substituição começa a se estabelecer com juncáceas e ciperáceas.

1.11.4.1 As regiões de campos nativos no Rio Grande do Sul

O Estado do Rio Grande do Sul apresenta potencial diferenciado na produção de pastagem, de região para região, devido às diferenças nas condições de solo e clima. Essas condições determinam as características básicas das formações campestres (PORTO, 2002)

As formações campestres estão classificadas em quatro tipos diferentes segundo FETER (1974): campos de altitude, campos mistos, campos finos e campos grossos (Figura 6).

- **Campos de Altitude:** Apresentam solo ácido, temperaturas baixas no inverno e precipitações pluviométricas altas e regulares. Nessa classificação estão os campos de Cima da Serra, região dos municípios de Lagoa Vermelha, Vacaria e Bom Jesus, onde os criadores utilizam lotações que não ultrapassam a 0,4 cabeças de gado por hectare. São campos, onde o fogo tem sido o único manejo técnico utilizado para melhorar as pastagens, gerando na vegetação uma deformação visível com a presença de espécies pioneiras, como o *Andropogon lateralis*, e comunidades de *Baccharis* (LINDMAN & FERRI, 1974).

- **Campos Mistos:** São campos que ocupam áreas de transição, onde a vegetação dominante é constituída por dois estratos, comunidades de *Baccharis* e outras espécies semi-arbustivas ou arbustivas e espécies cespitosas e um estrato mais baixo com maior valor forrageiro. Ocupa as regiões de Porto Alegre, Depressão Central e uma parte da região da Campanha (LINDMAN & FERRI, 1974).

- **Campos Finos:** É um tipo de formação campestre que pode ocorrer em solos rasos, como os de Uruguaiiana, ou em solos profundos como os de Aceguá, Bagé e Dom Pedrito, embora apresentem comportamentos diferentes sob as condições climáticas. Nos solos de Uruguaiiana a vegetação sofre estresse hídrico mais rapidamente, em caso de estiagem. A vegetação dominante é constituída de *Paspalum* com uma ocorrência reduzida de leguminosas, principalmente, trevos (LINDMAN & FERRI, 1974).

- **Campos Grossos:** São formações campestres estabelecidas sobre um tipo de solo arenoso, com vegetação semi-arbustiva e arbustiva compostas por *Baccharis sp.*, *Schizachyrium sp.* e gramíneas, predominantemente, *Arístida sp.*. Esse tipo de formação campestre ocorre no Planalto e parte da Campanha, Figura 6 (LINDMAN & FERRI, 1974). As regiões de campos nativos estão distribuídas e indicadas no mapa representado na Figura 9.

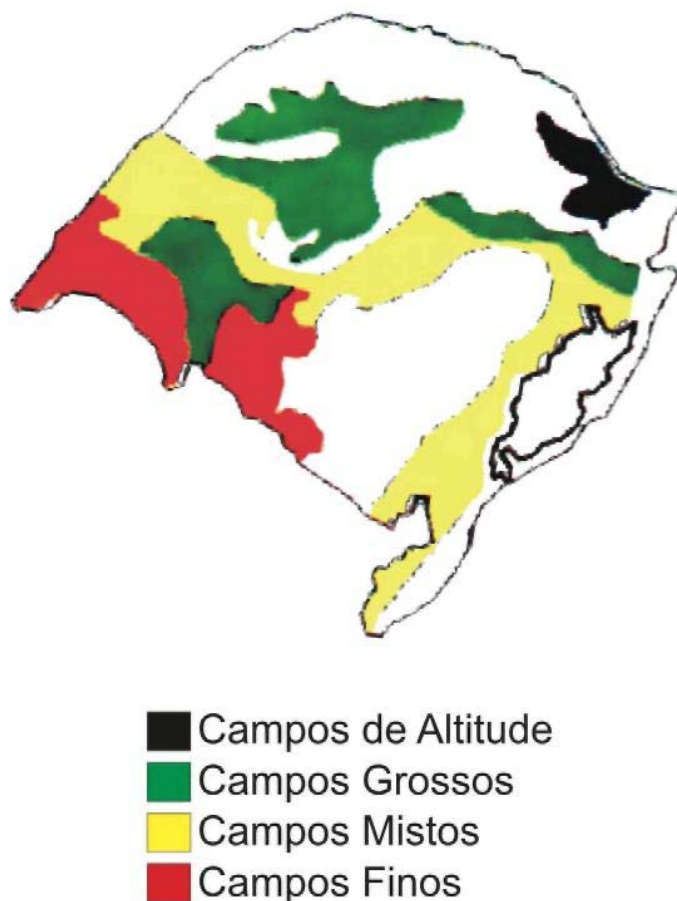


Figura 9. Regiões de campos nativos no Rio Grande do Sul

1.11.4.1.2 Os campos de Carazinho

A vegetação dominante nos campos nativos de Carazinho é constituída, basicamente por barba-de-bode (*Aristida pallens*) e grama-forquilha (*Paspalum notatum*), em virtude da antropização e do manejo do gado no sistema extensivo. As leguminosas são raras, mas especialmente no inverno, surgem trevos (*Trifolium sp*), pega-pega (*Desmodium incanus*) e, na primavera, a ervilhaca (*Vicia sativa*). Junto aos cursos d'água aparecem matas em galerias formadas por diversas essências nativas, esporadicamente, o pinheiro (*Araucaria angustifolia*), indicando que a vegetação original primária fosse de mata subtropical de araucárias (ARAÚJO, 1971).

Dados colhidos junto ao IBGE (2003), dão conta de que a área de pastagens nativas no município é de 6.631 hectares. Localizadas próximo às lavouras, em espaços onde não foi possível a mecanização, pela declividade ou pela proximidade aos cursos d'água.

Devido à falta de opções técnicas de manejo de animais nos campos nativos, a tendência é a transformação em áreas de lavouras com a ampliação da monocultura da soja com alto impacto sobre os recursos naturais (SORIO, 2003).

1.11.4.1.3 Os campos de Barros Cassal

A vegetação predominante nos campos é constituída por gramíneas, principalmente a grama-forquilha (*Paspalum notatum*), a carqueja (*Baccharis trimera*), samambaias (*Pteridium aquilinum*) e o caraguatá (*Baccharis coridifolia*). Existe ainda, uma incidência considerável de carqueja (*Baccharis trimera*), indicando que o manejo mais usado é a queimada.

As formações vegetais que servem como pastagens nativas ocupam uma área de 30.283 hectares, formada, basicamente pela paisagem de fogo com grande ocorrência da macega-estaladeira (*Andropogon lateralis*) e do capim-caninha (*Andropogon bicornis*). Ainda ocorrem matas baixas e matas ciliares formadas por aroeiras (*Schinus sp.*), e algumas Mirtáceas, com arbustos de diferentes espécies (PRIMAVESI, 1985).

A ocorrência de leguminosas nos campos é reduzida, mas, principalmente na primavera, aparecem os trevos (*Trifolium sp*), além do pega-pega (*Desmodium incanus*) e raríssimos exemplares de vica-louca (*Vicia sativa*).

Nas proximidades dos banhados e locais alagadiços, se estabelecem vegetações arbustivas, constituídas basicamente por *Baccharis*, *Cyperaceas* e *Juncaceas*, que também denotam a ocorrência de fogo nos períodos de seca do terreno. Esses pontos são muito visitados pela fauna da região, como os preás (*Cavia aperea*) e também, por espécies da avifauna, que inclusive, nidificam nesses locais (LOURENÇO, 1976).

Sob a influência do pastoreio racional, a vegetação muda radicalmente, surgindo novas composições tendo como base o *Paspalum notatum* (Figura 10).



Figura 10. Vegetação em base a *Paspalum notatum*

1.11.5-FORMAÇÃO SAVANA-GRAMÍNEO-LENHOSA

Campos e vegetação arbustiva que predominam, especialmente na região central do Rio Grande do Sul, entre a bacia do rio Jacuí e o Escudo rio-grandense ao sudeste, associada com a Floresta Decidual e a Floresta Ombrófila Mista, nas regiões norte e nordeste. Também ocorrem ao longo da planície costeira e é uma formação composta por Poaceae (400 espécies, mais ou menos), dos gêneros (*Andropogon*, *Aristida*, *Axonopus*,

Eragrostis, *Paspalum*, *Piptochaedium* e *Schizachyrium*); Asteraceae (*Baccharis*, *Chaptalia*, *Eupatorium*, *Gamochaeta*, *Senecio*, *Vernonia*); Cyperaceae (*Eleocharis*, *Rhynchospora*); Leguminosae (*Desmodium*, *Galactia*, *Stylosanthes*, *Trifolium*, *Vicia*); Rubiaceae (*Borreria*, *Rebluntum*); Umbeliferae (*Eryngium*, *Centella*) (QUADROS & PILLAR, 2002).

A formação do tipo Savana, é um estrato gramíneo, com árvores isoladas ou formando capões, especialmente, no Planalto, entre as Missões e a Campanha. Por isso essa região é tida como uma área de “tensão ecológica”, porque, é onde se forma a savana-estépica.

A fisionomia dos campos finos da campanha está assentada sobre um tipo específico de solo, regida por condições climáticas, onde predominam dois regimes, um frio com geadas e ventos dominantes e outro com verão com chuvas esparsas e déficit hídrico.

Essa fisionomia paisagística ocorre, atualmente, nos terrenos aplainados no Juracretáceo, assentados sobre sedimentos do Permiano e do Triássico. É um tipo de formação que se divide em estepe-parque e estepe gramíneo-lenhosa, esta última é a que abrange a região maior e sua paisagem representa o clímax de fogo, demonstrado pela presença de geófitos e de gramíneas rizomatosas.

A vegetação campestre contraria algumas condições naturais, demonstrando que existem fatores muito fortes interagindo sobre a paisagem. A presença dos campos nessa região não é condizente com o regime de precipitações pluviométricas (HOLDRIGE, 1947).

1.11.6 PASTAGENS

-Senhor, fazei brotar relva para o gado e planta para uso do homem...

(Salmo 103)

As Pastagens do Rio Grande do Sul

Salvo raros casos, as pastagens são constituídas de plantas da família das gramíneas e leguminosas (ARAÚJO, 1976).

Por volta de 1600, a vegetação dos campos encontrava-se em estado de clímax,

compondo-se de plantas arbustivas, como *Baccharis*, quando os primeiros animais que faziam o trabalho de modificação dos campos ainda eram os preás (*Cavia aperea*), em pequenas áreas que se localizavam próximas dos seus esconderijos, atacando, principalmente os caraguatás (*Baccharis coridifolia*), assim como os tuco-tucos (*Ctenomys torquatus*), que, em campos arenosos mantinham o pasto aparado bem baixo.

A vegetação sofreu mudanças drásticas sob a influência dos fatores bióticos, principalmente, mamíferos herbívoros nativos, como nas encostas de rios e banhados, onde as manadas de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*), considerado o maior roedor das Américas e um precursor no melhoramento de pastagens, proporcionando o surgimento de espécies de forrageiras mais apropriadas ao pastoreio, como o capim capivara (*Panicum laxum*) (ARAÚJO, 1971).

O mamífero roedor, na linguagem Tupi, chamado de Caapi-goara, que significa exatamente, comedor de capim, abriu extensas áreas de pastoreio, controlando as plantas de maior porte que não eram comestíveis e ocasionando o surgimento e desenvolvimento, principalmente de gramíneas mais palatáveis e apreciadas pelos animais, como é o caso do capim capivara.

Essas áreas de campos que passaram a ser utilizadas para alimentar os rebanhos formados com animais, principalmente exóticos, sofreram alterações básicas na sua constituição florística (PORTO, 2002).

Conforme o manejo utilizado para manter os animais nas pastagens, a vegetação vai mudando através da substituição de espécies que melhor se adaptam às pressões impostas pelos animais, considerando-se também a ação antrópica, exercida através de queimadas e no combate às espécies que não são interessantes economicamente, e ainda, a introdução de plantas exóticas. Se a planta for muito palatável e a lotação for elevada, ela tende a diminuir podendo ser substituída por semi-arbustivas não palatáveis, que formarão novos arranjos florísticos favorecendo outras espécies (CHANDLER, 1964).

1.11.6.1 - As gramíneas - Família Poaceae

Quando os campos se tornam dominados pelas gramíneas, comumente chamadas de Capim, palavra originária do idioma indígena Tupi, “Caapi”, que significa erva miúda, de folhas finas, indica que sofreram um processo de transformação em áreas de pastagens. Essa cobertura vegetal confere aos campos uma boa capacidade forrageira pelo seu poder

nutricional e pela resistência ao pisoteio do gado e demais ataques de alguns tipos de parasitas (ARAÚJO, 1971).

Quanto à morfologia, as gramíneas podem ser cespitosas, quando formarem o que se costuma chamar de touceira (capim-entoussurado), mas quando emitem guias que se alastram sobre o solo, desenvolvendo raízes em cada nó, diz-se que são estoloníferas, pois essas guias são os estolões (ARAÚJO, 1971).

Algumas gramíneas apresentam um sistema radicular composto por rizomas, que são verdadeiros talos que são emitidos pela própria planta no interior da terra, podendo aflorar na superfície proporcionando o nascimento de uma nova planta.

As gramíneas apresentam os seguintes órgãos:

a) Raiz:

O sistema radical das gramíneas é do tipo fasciculada, comumente chamada de cabeleira, justamente por seu aspecto.

b) Talo ou Colmo:

São estruturas da planta que podem ser chamadas de estolões quando estiverem sobre a superfície do solo e rizomas quando forem subterrâneos. Os colmos apresentam, nós e entrenós.

c) Folha:

Formadas por três partes: bainha, lígula e lâmina.

d) Inflorescência:

É o pendão formado por um conjunto de flores unidas em torno de uma raque.

e) Espiguetas:

São formadas por alguns, antécios, glumelas, aristas, flor e fruto (cariopse).

Do ponto de vista nutricional, as gramíneas apresentam hidrocarbonatos, lipídios em pequenas quantidades, proteínas, mas são muito importantes pelos teores de carbono C e pela retenção desse elemento químico na palha que fica junto ao solo, evitando a formação do gás carbônico-CO₂, e sua conseqüente evaporação (GAVILLON, 1963).

Principais gramíneas das pastagens do Rio Grande do Sul (ARAUJO, 1971):

- Barba-de-bode (*Aristida pallens*)
- Boiadeira (*Leersia hexandra*)
- Capim-caninha (*Andropogon lateralis, incanus*)
- Capim-touceirinha (*Sporobolus poireti*)
- Capim-mimoso (*Agrostis montevidensis*)
- Capim-das-roças (*Paspalum urvillei*)
- Capim-pluma (*Botriochloa imperatoides*)
- Capim-branco (*Chloris polidactyla*)
- Capim-colchão(*Paspalum plicatulum*)
- Capim-sananduva (*Paspalum pauciliatum*)
- Cevadinha (*Hordeum murinum*)
- Cevadilha (*Bromus catharticus*)
- Cola-de-sorro (*Schizachyrium condensatum*)
- Folha-larga (*Ischaemum urvileanum*)
- Flexilha-roxa (*Aristida murina*)
- Flexilhão (*Piptochaedium montevidensis*)
- Grama-forquilha (*Paspalum notatum*)
- Grama-branca (*Panicum gouini*)
- Grama-cinzenta (*Paspalum nicorai*)
- Grama-rasteira (*Paspalum vaginatum*)
- Grama-comprida (*Paspalum dilatatum*)
- Grama-tapete (*Axonopus afinis*)

- Macega-estaladeira (*Erianthus angustifolius*)
- Mata-fome (*Botriochloa laguroides*)
- Pé-de-galinha (*Eleusine trystachia*)
- Plumas-brancas (*Botriochloa seloana*)
- Treme-treme (*Briza minor*)

1.11.6.2 - As leguminosas - Família Fabaceae

As plantas classificadas como leguminosas aparecem em número bem inferior ao das gramíneas nas pastagens do Rio Grande do Sul e a sua principal característica morfológica é o fato de serem providas de vagens ou legumes.

As leguminosas apresentam um sistema radicular do tipo axial ou pivotante que penetra profundamente no solo. Seus talos aéreos podem ser de diversos tipos, conforme a espécie, desde os eretos até os prostrados ou rasteiros que servem para multiplicação.

Suas folhas são compostas apresentando número variável de folíolos. São providas de pecíolos que servem para ligar a folha ao talo e ainda podem ter pecíolos secundários chamados de peciólulos, ligando os folíolos (ARAÚJO, 1971). A família das leguminosas subdivide-se em três subfamílias:

- Mimosáceas
- Cesalpináceas
- Papilionáceas

A principal característica ecológica das leguminosas reside no fato de estabelecerem simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, capazes de fixarem o Nitrogênio atmosférico para fertilização do solo. Do ponto de vista nutricional, a sua grande importância reside no fato de serem ricas em nitrogênio, e contribuírem de forma decisiva na formação da proteína (GAVILLON, 1963).

As principais leguminosas que ocorrem nas pastagens do Rio Grande do Sul são:

- Anileira (*Indigora asperifolia*)

- Babosa (*Adesmia bicolor*)
- Babosinha (*Adesmia incana*)
- Barbadinho (*Desmodium barbatum*)
- Chicharo-crioulo (*Lathyrus crassipes*)
- Ervilhaca-do-campo (*Vicia sativa*)
- Pega-pega (*Desmodium canun*)
- Trevo-do-campo (*Trifolium polymorfum*)
- Trevo-do-planalto (*Trifolium riograndensis*)
- Tremoço-nativo (*Lupinus bracteolari*)

1.11.7 - Os bovinos

Os bovinos europeus (*Boss taurus*) chegaram ao território do Rio Grande do Sul por volta de 1.634, introduzidos através de três locais: do Paraguai, do Vice-Reino do Peru e de São Paulo. Foi um Jesuíta, o Padre Cristóbal de Mendonça, quem introduziu reprodutores bovinos, eqüinos e muares no Alto Uruguai e Missões no estado do Rio Grande do Sul. O Padre Cristóbal de Mendonça é considerado o pai da pecuária do Rio Grande do Sul e um dos fundadores das reduções, tendo sido depois, assassinado pelos indígenas, em 1635.

A bovinocultura no Rio Grande do Sul terminou por definir a mais marcante característica da região, as atividades pecuárias, baseadas principalmente na introdução e no melhoramento genético de raças européias. O principal fator propulsor dessa atividade foi à capacidade ambiental da região em poder alimentar os bovinos a campo, com a produção de pastagens o ano inteiro sem interrupção, graças à incidência de luz solar proporcionando a realização da fotossíntese permanentemente, para a formação de matéria verde (FETER, 1974).

Depois de 1900 começaram a entrar no Rio Grande do Sul os bovinos das raças zebuínas (*Boss indicus*) e mais recentemente, os *Bubalinos*. Porém, a povoação das pradarias com os bovinos passou a apresentar um impacto negativo sobre diversos aspectos ambientais, particularmente, decorrentes do mau manejo dos animais na pastagem.

O manejo extensivo de bovinos nos campos demonstrou que somente nos meses de verão é que a produção de alimento é suficiente para alimentar o gado, sendo que nos meses de inverno, as restrições alimentares são drásticas (PORTO, 2002).

A Etologia dos bovinos demonstrou que os seus hábitos de caminhadores e pastadores seletivos, cobrindo longos percursos a procura de pastos mais verdes e tenros, acabam por imprimir profundas alterações pedológicas e florísticas nos campos (PARANHOS, 2003).

O resultado desse impacto nos campos é o surgimento de capim-entouceado pouco palatável e de baixo valor nutricional em detrimento das espécies mais palatáveis e de maior valor alimentar devido à agressão que sofrem por despertarem maiores apetites aos animais (PRIMAVESI, 1985).

Quando os bovinos são manejados em pastoreio extensivo, começam a surgir trilhas e a desaparecer os sub-bosques das matas, permitindo, no entanto, o surgimento e o desenvolvimento de espécies vegetais subarborescentes e arbustivas, principalmente, comunidades de *Baccharis* (CHANDLER, 1964).

Por outro lado, os bovinos ao se deslocarem na busca de alimentos, sofrem um desgaste energético muito acentuado, enquanto uma grande área de campo tem de ser disponibilizada para pastoreio. Em função disso passou a ser prática corrente, a destruição das pastagens nativas para o cultivo de espécies exóticas anuais com aplicações de adubos químicos e agrotóxicos, fazendo com que os frágeis e já ameaçados ecossistemas de campos nativos sejam ainda mais descaracterizados e ameaçados. Por essa razão, diversas espécies de grande importância forrageira tornaram-se raras enquanto que outras já se encontram ameaçadas de extinção (PARANHOS, 2003).

Uma UGM (unidade de gado maior, com 450 kg), produz 40 kg diários de excremento; 25 kg de esterco e 15 litros de urina, com elevados teores de nitrogênio e uréia (Klapp, 1971).

As práticas de manejos de bovinos precisam levar em consideração que eles são animais exóticos, embora adaptados, mas ainda assim capazes de imprimirem profundas alterações na composição florística dos campos e na biocenose do solo.

Enquanto isso, essas práticas vêm inviabilizando a pecuária, justamente quando há

uma demanda maior em função do aumento populacional mundial e pelo fato dos campos nativos representarem a única possibilidade de produzir proteína animal de excelente qualidade usando como recurso, apenas o pasto. As soluções têm sido simplistas, como o aumento das chamadas fronteiras agrícolas, os investimentos em melhoramentos genéticos e, principalmente, a introdução de espécies vegetais alienígenas (SORIO, 2003)

1.11.8 - O pastoreio racional

O pastoreio racional é um método científico sistematizado pelo Bioquímico Francês André Voisin, sendo por isso, também conhecido como Pastoreio Voisin.

Para efeito de caracterização técnico-científica, considera-se que um pastoreio é racional, quando o manejo dos animais obedece a uma dinâmica baseada na fisiologia dos pastos, nas características de solo, nas condições de clima e no comportamento dos animais (PRIMAVESI, 1985).

PRIMAVESI (1976), diz que a racionalidade do pastejo rotativo consiste em utilizar a pastagem no momento exato em que termina os crescimentos mais rápidos da forragem, que é representado na curva sigmóide. É importante retirar o gado da pastagem antes que tenha início a rebrota dos pastos, para que as plantas tenham um período de repouso suficiente que lhes permita armazenar reservas nos talos e nas raízes proporcionado assim, uma rebrota vigorosa (Figura 8).

VOISIN (1973), diz: “O pastoreio é o encontro entre a vaca e o pasto”.

E acrescenta: Nunca devemos, portanto, esquecer o animal, quando estudamos o pasto.

Área de pastoreio sob o impacto do pastoreio racional em Barros Cassal, representada a seguir. (Figura 11).



Figura 11. Área de pastoreio racional em Barros Cassal.

Portanto, o pastoreio racional, parte da premissa de que o equilíbrio só pode ser alcançado, quando a dinâmica das relações solo/planta/animal estiver se realizando da forma mais harmônica possível. O animal exerce influências simultâneas tanto sobre o solo quanto sobre as plantas, fazendo com que todas as alterações físicas, químicas ou biológicas imprimidas aos fatores pedológicos tenham reflexos imediatos na composição florística (SORIO, 2003).

A metodologia utilizada na implantação do Pastoreio Racional associa o manejo do gado com a utilização da roçadeira, cortando as sobras assim que os animais deixam a parcela pastoreada, para evitar dois traumatismos aos pastos (ROMERO, 1998).

Conforme o número de piquetes, sendo que nunca deverá ser inferior a trinta, para fazer com que os pastos possam realizar a chamada labareda de crescimento formando a curva sigmóide e armazenando nas raízes e na base de seus talos, reservas de glicídios e lipídios, além de hormônios como citocininas, giberelinas e auxinas, capazes de proporcionarem um rebrote vigoroso. Só aí então estarão prontos para outro pastoreio

(VOISIN, 1973).

É necessário, porém que os pastos pastoreados entrem em repouso imediato com um tempo muito maior que a permanência reconstituindo a superfície foliar capaz de realizar a fotossíntese suficiente para que as reservas radiculares não sejam exauridas e as substâncias de reserva sejam em quantidades suficientes para uma boa rebrota.

Portanto, é fator preponderante no Pastoreio Racional, o descanso, pois é ele que determina o rendimento dos pastos e quanto maior, melhor será a qualidade da pastagem oferecida aos animais. Voisin definiu a planta da pastagem como Planta Pratense, que deve possuir três características básicas:

- ser apetecível
- resistir ao pisoteio
- ter capacidade de rebrote

Segundo VOISIN (1956), planta pratense é a planta capaz de, diversas vezes durante um ano, acumular em suas raízes (e nas bases de seus talos) reservas suficientes que lhe permitam um novo rebrote depois de cada corte.

A curva sigmóide interpretada por Voisin e conformada por BONNER & GALSTON (1952), é hoje um dos instrumentos mais fidedignos de avaliação da fisiologia das plantas que integram a pastagem (Figura 9). VOISIN (1956), diz que o “S” na curva de crescimento das plantas é uma característica de todos os organismos vivos.

BONNER & GALSTON (1952), citados por VOISIN (1956), elaboraram uma Curva Sigmóide baseados em estudos realizados com plantas de milho (*Zea mayz*) e Voisin aproveitou esses estudos para aplicá-los na avaliação de crescimento das pastagens, concluindo com dados muito confiáveis, cujos resultados são irrefutáveis na disseminação de suas técnicas de pastoreio racional.

Curva sigmóide

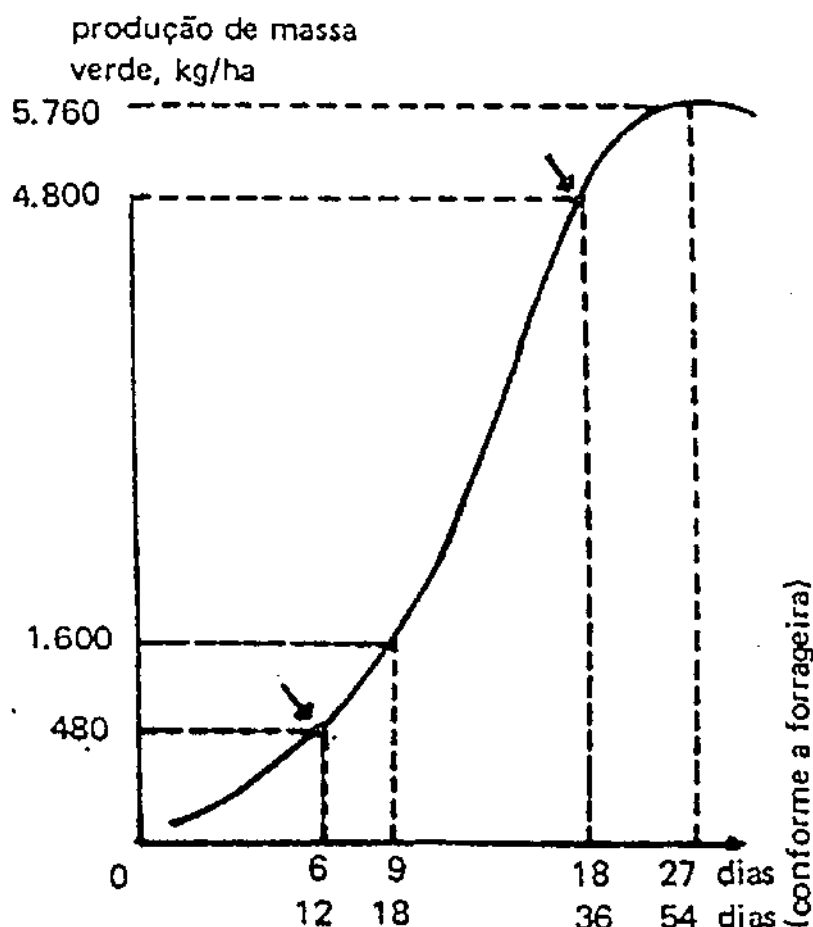


Figura 12. Curva Sigmóide de Bonner & Galston.

As medições da produtividade do pasto feitas por Voisin, utilizando-se da Curva Sigmóide elaborada por BONNER & GALSTON (1952), foram realizadas em duas épocas do ano, quando o desenvolvimento vegetativo era mais intenso, coincidindo com os meses de maio e junho e depois agosto e setembro.

LINEHAN (1947), citado por VOISIN (1956), fizeram experiências com pasto, observando que a taxa de crescimento diário nos dez primeiros dias foi quase três vezes maior que nos vinte dias subsequentes. Nos experimentos desenvolvidos sob as condições ambientais do Rio Grande do Sul, a Curva Sigmóide de Linehan se mostrou mais próxima dos resultados obtidos (Figura 13).

As medições foram efetuadas com a utilização de o equipamento Grass Meter e com a delimitação de 1m de área, corte e pesagem da massa verde, diariamente por períodos de trinta dias em média.

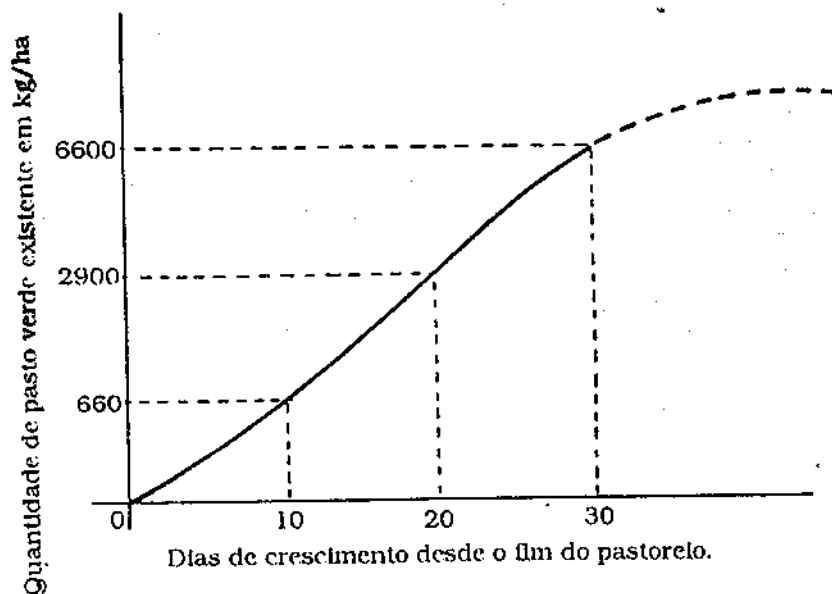


Figura 13. Curva Sigmóide de Linehan (1947).

A curva sigmóide elaborada por Linehan foi a que mais se aproximou das curvas de bio-resposta dos pastos submetidos ao pastoreio rotativo, nas áreas tanto de Carazinho, quanto de Barros Cassal. As medições por Grass meter ou por corte e pesagem, bem como as labaredas de crescimento, descreveram curvas distintas, mas sempre com forte semelhança com a curva de Linehan.

As medições foram todas realizadas na primavera, sendo que as tentativas de medir curvas de crescimento em outras estações do ano demonstraram resultados insignificantes, sendo desprezados para efeito de resultados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

Os estudos foram realizados nos municípios de Carazinho, numa altitude de 603 metros, com índices pluviométricos de 1700 milímetros anuais, com a temperatura média anual de 18°C e latitude de 28° 17' e 02" e longitude de 52° 47', 11", e no município de Barros Cassal, com uma distância de 110 km entre eles, a uma altitude de 627 metros, com índice pluviométrico de 1750 milímetros anuais, temperatura média anual de 17°C, latitude 29° 05' e 36" e longitude de 52° 34' e 58".

2.1.1 Projeto de pastoreio racional em Carazinho



Figura 14. Vista da área de estudo. (1999)

A área onde foi instalado o projeto de Pastoreio Rotativo do CRES (Centro Rural de Ensino Supletivo) tem dois lados para a rodovia, um lado para a sanga e a parte que fica acima é a lavoura, sendo que em alguns locais a declividade aumenta. Quanto à vegetação primitiva, era a comunidade de *Baccharis*, com predominância da *Baccharis dracunculifolia*. Após algumas roçadas e um início de pastoreio, iniciou o povoamento com espécies rasteiras e de importância forrageira (Figura 14).

O Projeto de Pastoreio Racional em campo nativo no CRES foi mantido e monitorado no período de 1999 a 2001 com acompanhamento sistemático e análises

periódicas, até o momento de desativação do mesmo, estando essa área hoje abandonada, sem atividade de pastoreio.

Foi realizado um croqui da área, com as divisões em parcelas grandes com o objetivo de escolarizar os animais e verificar o comportamento da pastagem. Nesse projeto não foi utilizado o sistema de corredor (Figura 15).

Toda a área era dominada por comunidades de *Baccharis*, com vegetação rasteira dominante de *Paspalum*, sendo por isso necessário, começar com uma roçada para instalação dos potreiros.

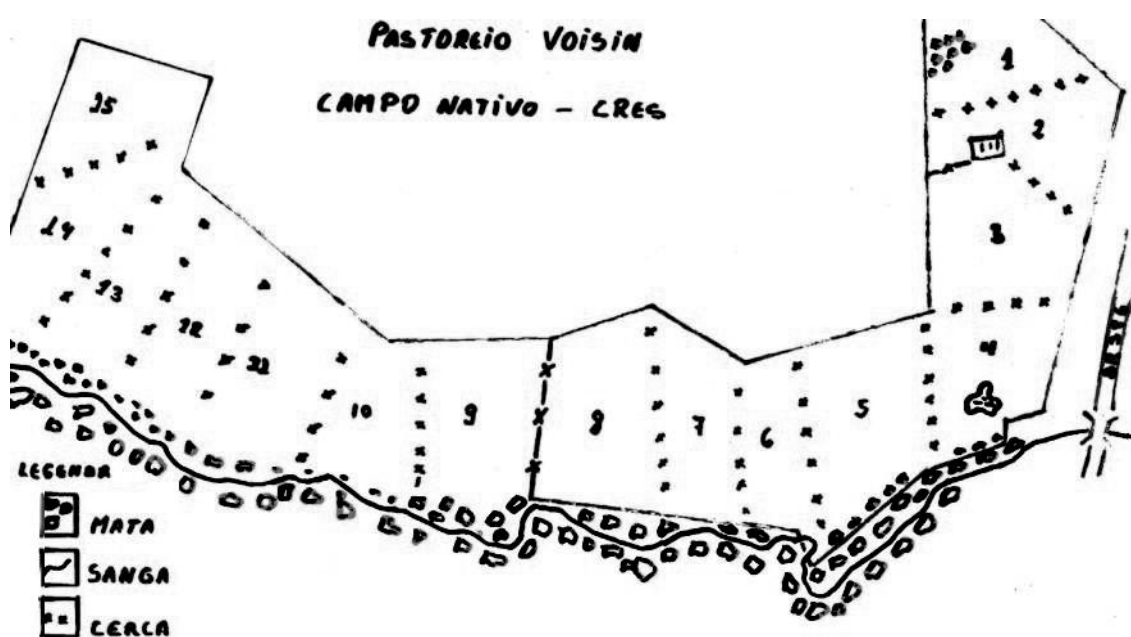


Figura 15. Mapa da área de pastoreio.

No segundo ano de estudos a área foi subdividida em 82 piquetes com objetivo de aumentar a rotatividade de uso pelo gado bovino (Figura 16).

A água foi conduzida aos piquetes por meio de instalação hidráulica (manga preta) em bebedouros móveis com torneira e bóia. Foi ministrado aos animais, em saleiros móveis, sal comum e sal mineral, servido, à vontade.

O manejo integrado, do gado e da pastagem, foi realizado de setembro a maio com troca diária sistemática de piquetes e com duas roçadas de campo estratégicas. Os animais

passaram a ser trocados de piquetes diariamente, às 17 h alterando completamente os seus hábitos e aumentando consideravelmente a docilidade do gado (Figura 16).

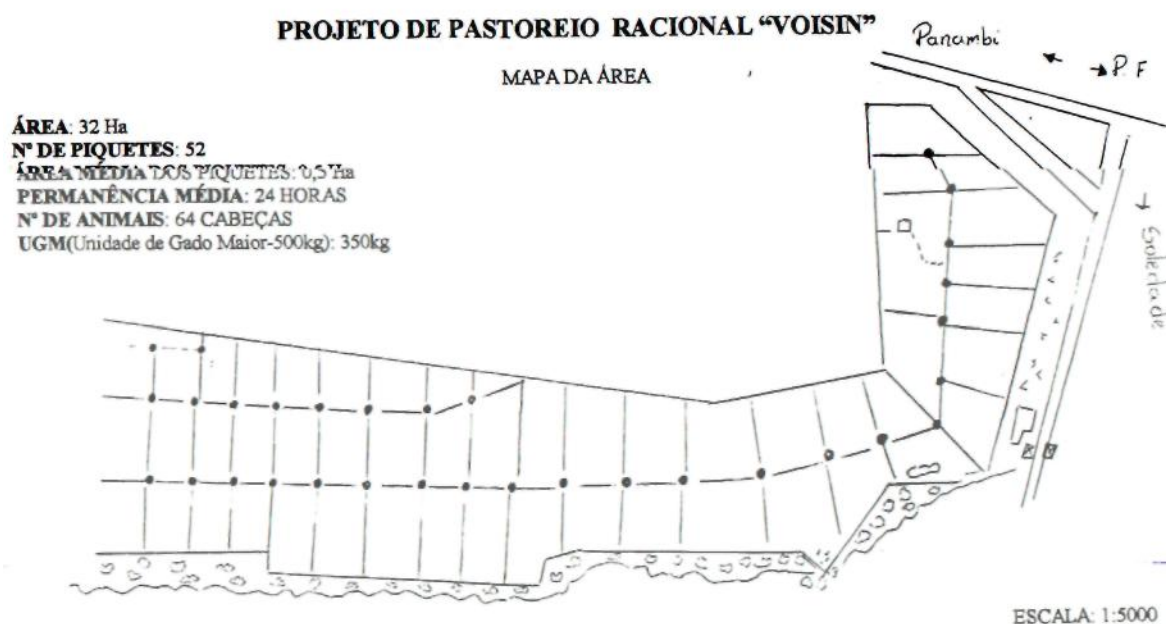


Figura 16. Croqui da área de estudo.

A vegetação dominante na área onde foi instalado o projeto era constituída basicamente por *Baccharis dracunculifolia* e *Schyzzachyrium condensatum*, com outras espécies com menor freqüência como *Baccharis coridifolia*, *baccharis trimera* e *Aristida pallens*.

Pelo tipo de vegetação, somente o pastoreio não seria suficiente para modificar a pastagem, sendo que o uso da roçadeira foi de fundamental importância, principalmente, porque após as roçadas o gado comia a brotação, mesmo sendo de invasoras.

Quando foi implantado o Sistema de Pastoreio Racional "Voisin" foi dividida a área de 32 ha em 15 piquetes de aproximadamente 2 ha. As áreas foram marcadas com auxílio de um GPS (Figura 17).



Figura 17. Determinação das parcelas com GPS.

O Projeto na área do CRES, em Carazinho, durou quatro anos e foi interrompido por dois anos, sendo que quando da sua reinstalação, já em 1999, a cobertura vegetal apresentava características próprias com algumas espécies que antes não tinha e sem outras espécies que eram dominantes anteriormente.

A vegetação predominante no início do pastoreio sistematizado era basicamente de grama-forquilha (*Paspalum notatum*), grama-tapete (*Axonopus compressus*), barba-de-bode (*Aristida pallens*), cabelo-de-porco (*Carex sp*), gravatá (*Eryngium ebracteatum*), carquejas (*Baccharis trimera*), trevo-riograndense (*Trifolium riograndensis*), vica (*Vicia sativa*);

O manejo seguiu as orientações deixadas por VOISIN (1956), que é conduzir os animais aos melhores pastos, sendo a permanência no piquete de 24 a 72 horas em média, conforme condições do pasto e comportamento dos animais, enquanto que a ordem de utilização dos piquetes era feita com base nas observações do coordenador do projeto. (Figura 18)



Figura 18. Parcela pastoreada.

O trabalho foi feito com 70 cabeças de gado/ano, em média, que correspondia na época a 55 UGMs (Unidade de Gado Maior – 450 kg/PV), uma lotação média de 1,7 UGM/ano.

2.1.2 Projeto de pastoreio racional em Barros Cassal

Em Barros Cassal, também a área de pastoreio foi estabelecida em local pouco utilizado e impróprio para lavoura, pela proximidade do banhado ou da sanga, pelo afloramento de rochas e com a vegetação dominada pelo por *Baccharis coridifolia*, *Baccharis trimera* e *Aristida pallens*. Em algumas áreas, havia uma associação de *Senecio brasiliensis* com *Baccharis trimera* e *Gamochoeta americana*. Uma grande quantidade de *Pteridium aquilinum*, também podia ser encontrada na área, demonstrando solos ácidos (Figura 19).



Figura 19. Área de Barros Cassal. (2003)

As touceiras de Caraguatá guardam e protegem as sementes que serão viabilizadas assim que as condições ambientais sejam favoráveis, mas durante uns seis meses do ano elas são as únicas opções de alimento do gado, juntamente com as palhas de barba-de-bode, alimentos com altos teores de celulose e baixo poder nutricional.

Em determinadas épocas do ano, como no forte do inverno, meses de junho, julho e agosto, bem como no pico do verão, dos meses de dezembro até fevereiro, a vegetação não oferece muitas alternativas alimentares para os animais.

Devido ao tipo de solo e as caminhadas do gado em busca de melhores pastos, começam a surgir caminhos, como se pode notar, nos diversos focos de erosão, deixando à mostra a terra nua e as voçorocas.

As áreas de banhado e manancial, também foram isoladas com a cerca elétrica, para evitar que fossem degradadas pelos animais e para preservar a vegetação característica dessas localidades.

A lotação torna-se muito baixa pra poder manter os animais, que realizam um tipo de pastejo seletivo, favorecendo o aparecimento do capim-entouceirado e das comunidades de

Baccharis, assim como de espécies tóxicas, como é o caso do *Pteridium aquilinum* e do *Senecio brasiliensis*.

Ocorre um tipo de sucessão vegetal, progressiva em termos de reconstituição da vegetação original, com o retorno de espécies arbustivas e semi-arbustivas e comunidades de *baccharis*, e regressiva em termos de pastagem para o gado, com a diminuição de espécies palatáveis.

Quanto ao projeto de pastoreio racional “Voisin”, no município de Barros Cassal, teve início em janeiro de 2003, através de um convênio entre Fundacep, Unicruz e UPF, com levantamentos das condições de solo e da vegetação, além de monitoramento das condições nutricionais e sanitárias do gado bovino (Figura 20). Todo o manejo do gado foi sempre seguido de roçadas estratégicas para eliminar a vegetação restante, após o pastoreio.



Figura 20. Campo nativo em Barros Cassal.

A metodologia utilizada foi à mesma do projeto anterior, com uma coleta inicial de solo para análise completa, uma coleta de massa verde para análise bromatológica e uma

coleta de plantas nativas no estágio de floração para remeter ao Museu de Ciências Naturais da UCS, especificamente, para o herbário HUCS.

2.2 MÉTODO EMPREGADO

A pesquisa foi conduzida em duas localidades enfocando três métodos de estudo: a composição do solo, a composição bromatológica, e a composição florística, durante o período de novembro de 1999 a maio de 2006.

Foi reinstalado um Projeto de Pastoreio Racional na área do Centro Rural de Ensino Supletivo (CRES), no município de Carazinho-RS, num campo que estava em pousio há dois anos, depois de um período de oito anos com pastoreio racional. Em Barros Cassal, o projeto foi instalado em campo nativo (Figura 20).

Inicialmente, após a divisão da área e a montagem dos piquetes, foram coletadas amostras de solo para análise completa, de macro e micro-elementos. Foram coletadas plantas para compor o inventário florístico e análise fitossociológica. Também foi coletada massa verde para exame bromatológico.

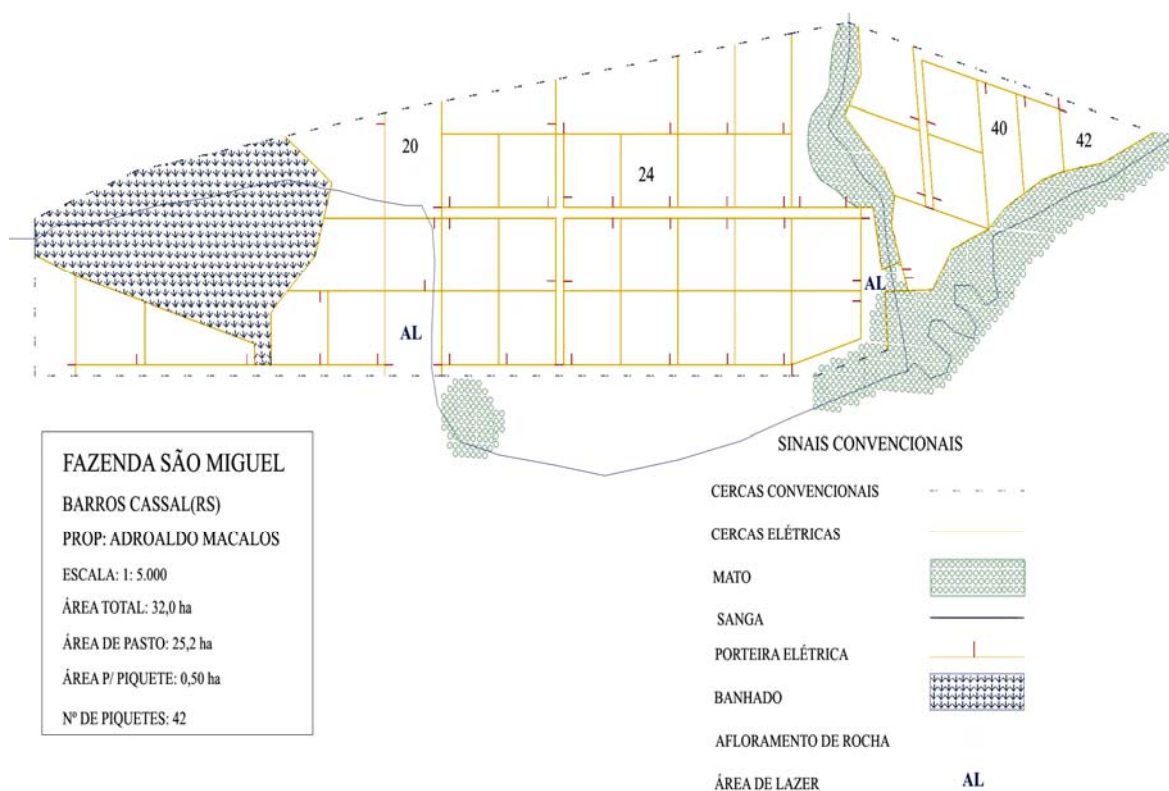


Figura 21. Projeto de pastoreio racional.

2.2.1 VARIAÇÕES PEDOLÓGICAS

Os solos agrícolas do Rio Grande do Sul em geral possuem todos os elementos necessários ao desenvolvimento das plantas, considerando-se alguns essenciais e outros tóxicos. O teor dos elementos contidos no solo, porém não reflete a mesma disponibilidade para as plantas, porque grande parte desses elementos está em formas insolúveis ou de dissolução lenta (minerais primários, secundários e compostos de alta estabilidade) (BELO, 1970).

Nas avaliações de fertilidades de solo, são utilizados métodos de extração com alta correlação entre a absorção de nutrientes pelas plantas e a intensidade de extração podendo variar da fração solúvel em água ao teor total. Os nutrientes minerais (P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, S e outros), são extraídos através de extratores de intensidade média, como os sais diluídos, ácidos fortes diluídos e resinas trocadoras.

2.2.1.1 Preparação das amostras

Uma amostra de solo levada ao laboratório para análise deve ser representativa da área em estudo, pela variabilidade do solo. Por isso, no mínimo, dez sub-amostras foram retiradas das áreas submetidas ao Pastoreio Racional, com pá de core e trado holandês, nas profundidades de 5, 10 e 20 cm. A secagem foi feita à baixa temperatura (40° a 45° C), para não alterar os valores de fósforo e potássio.

2.2.1.2 Determinação da umidade do solo

A determinação da umidade do solo é realizada secando o solo na estufa (1050C), por 2 horas, expressa em base de peso seco, sendo utilizada para calcular o fator de correção nas análises para levantamento e classificação de solos.

Avaliações:

-Fósforo

-Potássio

-Sódio

Para avaliação pedológica, foram coletadas amostras de solo com uma sonda, retirando um pouco de cada localidade até formar uma amostra média, com

aproximadamente 500 g, em períodos de um ano de intervalo e enviadas ao Laboratório de Solos da Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo.

Toda vez que eram retiradas amostras, também era cavada uma pequena trincheira (30 cm de profundidade, aproximadamente), para verificar a atividade vital do solo, através da contagem de raízes e da frequência de pequenos animais, como minhocas e outros.

2.2.3 VARIAÇÕES NA BIODIVERSIDADE FLORÍSTICA

Apesar de existirem cinco escolas fitossociológicas no mundo, apenas uma tem seu método indubitavelmente aceito pela comunidade científica internacional e justamente, por isso os seus princípios podem ser aplicados com segurança.

O método de estudo fitossociológico segue os princípios braunblanqueteanos da fitossociologia tradicional baseada no conhecimento das associações vegetais.

Seguindo a Escola de Zurich-Montpellier, através dos conceitos criados e desenvolvidos por Braun-Blanquet, onde a questão reside em partir de uma premissa de que a composição florística total de uma vegetação é a que melhor expressa as relações entre as diferentes espécies e entre elas e o ambiente que as cerca. (MATEUCCI & COLMA, 1982).

O método tornou-se mundialmente aceito porque apresenta a vantagem de repetição em qualquer local, resolvendo, inclusive a questão da verticalidade, pois é baseado em espécies características que representam o ambiente e que se sobressaem sobre as outras.

Conforme RIVAS-MARTINEZ (1996), a associação representa a unidade tipológica básica do sistema e o indivíduo da associação, o inventário, a única realidade concreta. Segundo PENAS MERINO (1990), outra característica da associação é possuir uma área geográfica particular com limites precisos.

Para os estudos de acompanhamento e análise das mudanças da biodiversidade florística foram realizadas 173 excursões a campo, sendo que em 124 oportunidades houve inventário florístico.

O objetivo principal do estudo foi identificar a associação e, a partir daí, monitorar as variações na sua diversidade para, finalmente, identificar quais as características florísticas da associação que se estabelece após o manejo da pastagem com o pastoreio

racional.

Todo o material coletado foi embalado e enviado para o HUICS (Figura 22).



Figura 22. Plantas herborizadas e empacotadas.

A avaliação fitossociológica da pastagem foi conduzida através de coletas de espécies vegetais em floração com a utilização da metodologia de Braun Blanquet e enviadas ao Herbário da Universidade de Caxias do Sul.

2.2.3.1 Levantamento fitossociológico

Para a realização do método fitossociológico inicialmente foram identificadas as diferentes comunidades florísticas que apresentavam floração. Depois de reconhecidas as comunidades florísticas, todas as espécies vegetais herbáceas pertencentes a estas comunidades foram identificadas, destacando-se a frequência de aparecimento das espécies florísticas em cada comunidade.

Todos os estudos fitossociológicos foram realizados com base no material botânico coletado na área de pesquisa, identificado, herborizado e depositado no Herbário da Universidade de Caxias do Sul (HUICS) e no Herbário da Universidad de Leon (LEB).

Foram, identificadas e definidas as associações vegetais existentes nos dois locais antes do pastoreio e a associação que surge em função do manejo. Originalmente, em Carazinho, dominava a comunidade vegetal composta por *Baccharis dracunculifolia* e *Schyzzachirium condensatus*, enquanto que em Barros Cassal, era o *Senecio brasiliensis* e a *Baccharis trimera*.

O levantamento fitossociológico foi feito somente na área submetida ao pastoreio racional, porém foi relacionado com toda a área de entorno e com todas as implicações ambientais características da região em estudo.

2.2.4 VARIAÇÕES BROMATOLÓGICAS DA PASTAGEM

O Rio Grande do Sul apresenta condições de nutrição a campo para os animais, somente com as espécies de plantas que servem como forrageiras. Porém, o valor nutritivo das plantas forrageiras depende basicamente de fatores genotípicos, do tipo de manejo e do meio ambiente.

Principalmente gramíneas tropicais e subtropicais, apresentam variação na qualidade devido ao estágio de desenvolvimento, pois com a proximidade do período de maturação, diminuem os valores de proteína bruta e digestibilidade da matéria seca, elevando o incremento da biomassa. Em qualquer fase de desenvolvimento das plantas, há diferenças entre os componentes da produção, como a celulose, folhas e inflorescências, com alterações constantes nas proporções. (MURPHY, 1998).

- Interpretação dos resultados das análises de forrageiras:

As tabelas de valor nutritivo de plantas forrageiras apresentam os seguintes parâmetros:

- Proteína Bruta (PB);

Inclui as proteínas verdadeiras, oriundas do nitrogênio(N), presente nas proteínas e compostos nitrogenados não protéicos. O teor de PB é obtido indiretamente pelo teor de N, através do método micro-Kjeldahl, multiplicado pelo fator 6,25, porque as proteínas têm em média 16% de N.

- Matéria Seca (MS);

Expressa a quantidade em percentual da matéria seca de uma forragem, obtida da diferença entre o peso da amostra fresca e o peso da amostra seca em estufa de ar forçado a 60° C.

- Fibra Insolúvel em Detergente Neutro (FDN):

Componente extraído da parede celular que representa a porção da amostra vegetal insolúvel em detergente neutro (pH 7,0). É composta basicamente por celulose, hemicelulose, lignina e sílica. O conteúdo de FDN aumenta com a maturação da planta. Quanto maior o FDN, menor será o consumo pelos ruminantes. (Blaxter, 1964).

- Fibra Insolúvel em Detergente Ácido (FDA)

É a fração da parede celular referente a celulose, lignina e sílica. A lignina é um composto não glicídico que dificulta acessibilidade dos microorganismos do rúmen para a celulose e para hemicelulose, limitando a sua digestibilidade. Quanto maior o teor de FDA, menor será a digestibilidade.

- Extrato Etéreo (EE):

Porção de matéria seca extraída com éter, utilizada para estimar os triglicerídeos de ácidos graxos, fontes de energia para os animais. (Nicol, 1987).

2.2.4.1 O Método NIRS

A Espectroscopia de Refletância No Infravermelho Próximo NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) é um método analítico que apresenta alta precisão para análises de alimentos e outras amostras orgânicas, através da emissão de radiações eletromagnéticas, empregadas para caracterizar substâncias orgânicas, pela aplicação da matemática à química analítica (quimiometria).

O NIRS apresenta a vantagem de ser um método físico, não destrutivo, permitindo reutilizar a amostra, além de ser econômico por dispensar vidrarias e reagentes e ainda, o fato de ser rápido e não produzir qualquer tipo de contaminação ambiental.

Mas, o método apresenta a desvantagem de ser baseado em metodologias laboratoriais primárias, podendo ocorrer erros de predição pelos erros inseridos nas metodologias analíticas, além da demora de longo tempo para calibrar o equipamento e validar as metodologias.

Foi avaliada também a variação bromatológica, através da retirada de amostras de massa verde e enviada para ser analisada pelo método NIRS, na CEPA da Universidade de Passo Fundo.

Para determinação da curva de bio-resposta, ou Curva Sigmóide e avaliação do crescimento da pastagem nativa submetida ao pastoreio racional, foram utilizadas o equipamento, Grass meter ou um quadro para delimitar um metro, cortar e pesar a massa verde (Figura 23).

O equipamento de medição, conhecido como “grass meter”, dispensa o corte da vegetação e proporciona a mensuração imediata, com precisão confiável, porém, o sistema de corte raso e pesagem permitem elaborar uma amostra média reunindo material de coletas em diversos locais.

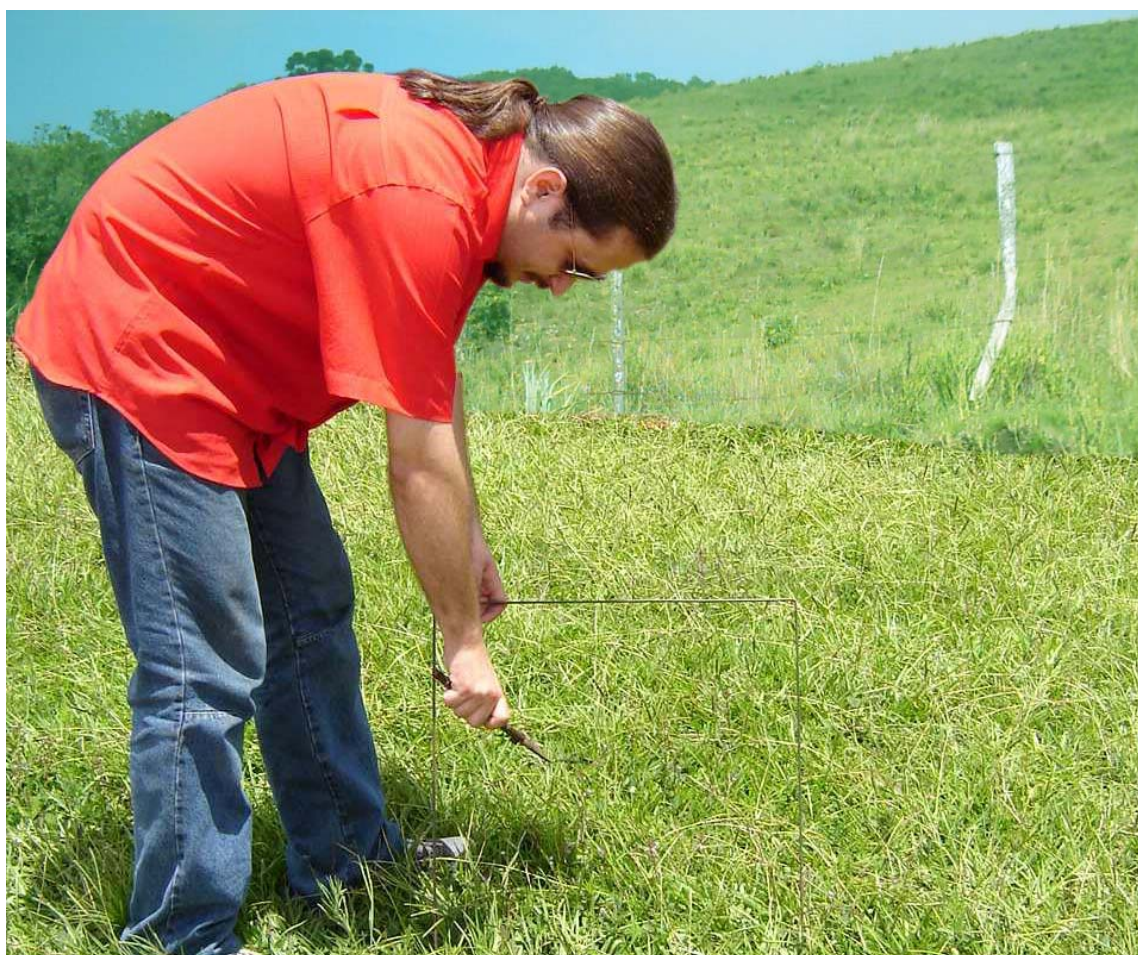


Figura 23. Quadro de 25 cm x 25 cm, com 2 cm de espessura.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Vegetação

A caracterização das comunidades vegetais, descrevendo sua diversidade biológica realizada pelo método de inventário florístico e levantamento fitossociológico, resultou na elaboração de dois catálogos florísticos, um para a região de Barros Cassal e outro para a região de Carazinho, apresentados conjuntamente em um único catálogo, bem como a apresentação das tabelas de levantamentos e inventários. Foram elaborados perfis de vegetação para cada um desses ambientes, representando as devidas associações de vegetais. O catálogo é o resultado das excursões a campo, coletas, levantamentos e inventários, tudo somente nas áreas submetidas ao pastoreio racional e, por conseguinte, uma consequência do manejo adotado.

Importância fitossociológica:

ANDROPOGONO BICORNIS-BACCHARIDETEA GENISTOLOIDIS, Bolós, Cervi & Hatschbach 1991.

Segundo BUTZKE (1997), são comunidades micrófilas e heliófilas de pisos termo e mesotropical úmidos que constituem a etapa mais regressiva do clímax arbóreo da classe *Cedrello fissilis-Ocotectea puberulae*.

Características territoriais:

Achyrocline satureoides, *Andropogon bicornis*, *Baccharis trimera*, *Paspalum notatum*, *Anemia tomentosa*, *Compuloclinium macrocephalum*, *Cortadera sellouana*, *Erectites hieracifolia*, *Eryngium horridum*, *Paspalum paniculatum*, *Piptochaedium montevidensis*, *Myrceugenia euosma*, *Solidago chilensis*, *Tibouchina gracilis*.

3.2 Variabilidade e biodiversidade da vegetação:

No contexto macro-regional, das regiões biogeográficas, podem-se diferenciar duas sub-regiões:

1) – Sub-região Cerradense:

É uma região mais ocidental com predominância de bioclimas pluvioestacionais e secundariamente xéricos ou pluviais, com uma ampla área de contato com a região Amazônica.

É nessa sub-região que se podem reconhecer cinco províncias biogeográficas, como a do Cerrado, Caatinga, Tocantins, Pantanal e Beni.

2)-Sub-região Atlântico-Paranaense: a leste da anterior, com bioclima fluvial e secundariamente pluvioestacional. No lado sul e no lado oeste faz limites com as regiões biogeográficas do Pampa e do Chaco, e, também, com a província Paranaense e Atlântica.

Para efeito de localização, dentro da região Brasileiro-Paranaense, o nosso território pertence à sub-região Atlântico-Paranaense e mais precisamente, à Província Paranaense, onde predomina um bioclima pluvial, com um caráter termotropical e mesotropical, inclusive, até considerando-se a sua proximidade com a Região Pampeana (Sub-reino Austro americano), podendo, de forma mais ampla, considera-lo até como um setor independente que é denominado Riograndense-Planalto.

Em função de todas essas caracterizações locais, o Planalto do Rio Grande do Sul, apresenta uma biodiversidade única, típica de uma região, que sofre influências macro e micro-regionais.

3. 3-O Catálogo Florístico

Os estudos da vegetação campestre visaram, acima de tudo, analisar as variações e acomodações possíveis de uma composição florística submetida a um tipo de manejo com o emprego de uma espécie animal, ruminante, de elevado impacto sobre o ecossistema natural.

Efetivamente, as variações consistem no desaparecimento ou rarefação de algumas espécies e surgimento ou desenvolvimento de outras, com maior ou menor cobertura verde sobre o solo. Todas essas mudanças só têm uma forma de acompanhamento e confirmação que é através do levantamento com coleta do material botânico e seu posterior acondicionamento, resultando numa listagem em forma de catálogo.

O catálogo florístico mostra a comunidade vegetal herbácea ocorrente nas áreas de pastoreio racional, desde o momento da instação do projeto até a fixação de associações próprias e características das áreas submetidas ao manejo. (PORTO, 2002).

Segundo KLEIN (1980), para poder interpretar a vegetação de uma região é essencial conhecer a Flora. O catálogo que foi montado e apresentado na presente tese, é o resultado dos inventários florísticos e levantamentos fitossociológicos realizados no período de 1999 a 2006 em duas áreas submetidas ao Pastoreio Racional, nos municípios de Carazinho e Barros Cassal, no Planalto do Rio Grande do Sul.

A finalidade da elaboração do catálogo florístico, foi determinar as variações na biodiversidade florística do pasto submetido ao pastoreio racional, assim como, acompanhar as sucessões vegetais e monitorar as alterações em suas características básicas e o estabelecimento de novas associações resultantes do manejo.

O fator limitante para a avaliação fitossociológica em áreas submetidas ao pastoreio racional, consistiu no fato de que, após a planta realizar a sua “labareda de crescimento”, descrita na curva sigmóide, representava o momento exato de executar o pastoreio, impedindo assim a sua floração e a conseqüente coleta para análise.

3. 4-Catálogo florístico do território estudado

A elaboração do catálogo florístico é o resultado do levantamento e catalogação das espécies coletadas nas áreas de pastagens nativas nos projetos de Pastoreio Racional, encontradas a campo em condições de coleta, nos municípios de Carazinho e Barros Cassal no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Muitas plantas encontradas nas áreas do projeto de pastoreio racional, não podiam ser coletadas e inseridas no catálogo por não apresentarem condições de estágio vegetativo ou de sociabilidade.

A organização das plantas no Catálogo Florístico foi feita por táxons ordenados alfabeticamente:

-Nome completo com os autores e as referências;

-Nome vulgar, com os sinônimos regionais confiáveis;

-Material estudado: na herborização consta a data, a localidade, o número dos herbários onde foi depositado e a ecologia;

-Referência bibliográfica, relacionada com a obra e os autores, bem como a distribuição geográfica do táxon estudado.

Família Amaryllidaceae J. St. Hil. =Hypoxidaceae R. Br.

***Hypoxis decumbens* L., Syst. Nat. (ed. 10) 2: 986. 1759**

Coletada: município de Barros Cassal, no campo da Fazenda São Miguel, Vila

Bozetto (HUCS 24672) W. S. Barreto 3, 11-II-2004 (LEB 85481).

Referência bibliográfica: Ocorre na América do Sul, nas Antilhas e na América Central até o México: em toda essa região. No Brasil, a maior ocorrência é nos estados meridionais. (KISSMANN, 1991).

Família Apiaceae Lindley = Família Umbeliferae Juss.

Eryngium ebracteatum Lam., *Encycl.* 4(2):759.1798

Nome vulgar: caraguatá-ebracteado

Coletada: Município de Barros Cassal, no campo da Fazenda São Miguel, Vila Bozeto (HUCS 25876) W. S. Barreto 63, 19-I-2005. (LEB 85156).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Na América do Sul, ocorre na Colômbia até o Uruguai e Argentina. (MATIAS, CONSTANCE E ARAÚJO, 1972).

Eryngium elegans Cham. & Schltl., *Linnaea* 1:348 .1826

Coletada: Município de Barros Cassal, no campo, Fazenda São Miguel, Vila Bozeto (HUCS 25683) várzea, solo de banhado. W. S. Barreto 61, 19-I-2005. (LEB 8515).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre no sul: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, além de Uruguai e Argentina (Buenos Aires). No norte, até Minas Gerais, no oeste até Mato Grosso e Bolívia. (MATIAS, CONSTANCE E ARAUJO, 1972).

Família Asteraceae Dumortier = Família Compositae Gisek

Acmella bellidioides (Smith in Rees) R.K. Jansen, *Syst. Bot. Monogr.* 8: 86.1985

Coletada: Município de Barros Cassal, no campo, Fazenda São Miguel Vila Bozeto (HUCS 24652). W. S. Barreto 13, 06-X-2004. (LEB 85157).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre no Brasil (Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), Paraguai, Uruguai, Argentina, normalmente acima dos 1. 400 metros. (Jansen, 1985).

Aspilia montevidensis (Spreng.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 3(2): 129.1898

Nome vulgar: mal-me-quer

Coletada: Município de Barros Cassal, no campo, Fazenda São Miguel, Vila Bozeto (HUCS 24677). W. S. Barreto 37, 06-X-2004. (LEB 85154), Município de Barros Cassal, no campo da Fazenda São Miguel, Vila B. Bozeto. (HUCS-25678). W. S. Barreto 36, 19-I-2005(LEB 85151). Carazinho, campo do CRES (HUCS 22453). W. S. Barreto 37, 26-XI-2003. (LEB 85162)

Referências bibliográficas: a espécie é encontrada no sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e nordeste da Argentina. (CABRERA, 1974) (CABRERA. A. L. 1974) *Compuestas*.

Baccharis milleflora DC., *Prodr.* 5: 426. 1836.

Nome vulgar: carquejinha

Coletada: Município de Barros Cassal, Fazenda São Migule, Vila Bozeto (HUCS 24669). W. S. Barreto 18, 11-II-2004. (LEB 85144)

Referência bibliográfica: a espécie ocorre desde Minas Gerais e São Paulo, até o Rio Grande do Sul. (BARROSO, 1976).

Baccharis trimera (Less.) DC., *Prodr.* 5: 425.1836

Nome vulgar: carqueja-amarga

Coletada: Município de Barros Cassal, Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 21072). W. S. Barreto 11, 03-II-2003. (LEB 85163) Município de Carazinho, no campo do CRES (HUCS 20740). W. S. Barreto 01, 06-I-2002. (LEB 85164). Município de Barros Cassal, no campo da Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 24663), W. S. Barreto 19, 21-V-2004. (LEB 85482)

Referência bibliográfica: a espécie ocorre em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Uruguai, Paraguai, Bolívia e nordeste da Argentina. (BARROSO, 1976).

Chevreulia sarmentosa (Pers.) S.F. Blake, *Proc. Biol. Soc. Wash.* 38: 85. 1925.

Coletada: município de Barros Cassal, no campo da Fazenda São Miguel, Vila Bozetto (HUCS 24658). W. S. Barreto 8, 06-X-2004. (LEB 85153.).

Chrysolea platensis (Spreng.) H. Rob., *Proc. Biol. Soc. Wash.* 38: 85. 1925.

Coletada: município de Carazinho-RS, no campo do CRES. (HUCS 21158). W. S. Barreto 6, 06-I-2002. (LEB 85165).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre no Brasil, Paraguai, e também, na Argentina. (ROBINSON, 1999).

Elephantopus mollis* Kunth, *Nov. Gen. Sp. (folio ed.) 4: 20-21.1820 [1818]

Nome vulgar: suçaiá, erva-de-colégio, pé-de-elefante, erva-grossa.

Coletada: município de Carazinho, no campo do CRES. (HUCS 21071). W. S. Barreto 12, 16-II-2002. (LEB 85166). Município de Barros Cassal, no campo da Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 24623). W. S. Barreto 19, 11-II-2004. (LEB 85167).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre desde Cuba, através da América Tropical até o norte da Argentina. (BARROSO, 1957). Espécie comum em todo o território brasileiro. (CABRERA & KLEIN, 1980).

Gamochoeta americana* (Mill.) Wedd., *Chlor. Andina 1 (4-6): 151.1855 [1856]

Nome vulgar: macela, macela-de-folha-fina, melosa, escama-de-sapo.

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto (HUCS 24657). W. S. Barreto 27, 06-X-2004. (LEB85138). Município de Carazinho, no campo do CRES. (HUCS 22406). W. S. Barreto 18, 10-X-2003. (LEB 85168).

Referência bibliográfica: a espécie é freqüente em toda a América cálida, Desde as Antilhas, até a Terra do Fogo (CABRERA, 1963).

Gyptis pinnatifida* Cass. *Dict. Sc. Nat. 20: 178.1821

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 25538). W. S. Barreto 30, 06-X-2004. (LEB 85152).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre no sul do Brasil, no nordeste e Centro da Argentina e Uruguai. (CABRERA e KLEIN, 1989).

Heliantheae sp.

Coletada: Município de Barros Cassal, Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, (HUCS. 24674), W. S. Barreto 36, 26-X-2004, (LEB 85500).

Referência bibliográfica:

Pterocaulon rugosum (Vahl.). Malme., *Bih. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl.* 27 (III-12)16. 1901

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 24662). W. S. Barreto 20, 21-V-2004. (LEB 85140).

Senecio brasiliensis (Spreng.) Less., *Linnaea* 6: 249.1831

Nome vulgar: Maria-mole, flor-das-almas.

Coletada: Município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 22428). W. S. Barreto 21, 11-XI-2003. (LEB 85169)

Referência bibliográfica: a espécie ocorre no sul do Brasil, Uruguai e nordeste da Argentina, em pântanos muito úmidos. (CABRERA, 1974). No Rio Grande do Sul, ocorre em todas as regiões fisiográficas do Estado. (MATZEMBACHER, 1998).

Senecio oxyphyllus DC., *Prodr.*6: 419. 1837[1838].

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. . (HUCS 24627). W. S. Barreto 41, 26-X-2004. (LEB 85142)

Trichocline catharinensis Cabrera, *Fl. Ilust. Cat.* 1: 44, f. 13, 14. 1973

Nome vulgar: cravo-do-campo-catarinense.

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (25682). W. S. Barreto 60, (19-I-2005). (LEB 85147). (RAMBO, 22-II-1956).

***Vernonanthura* sp.**

Nome vulgar: Mata-campo

Coletada: na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, município de Barros Cassal, (HUCS 25882), W. S. Barreto 65, 10-VI-2003 (LEB 85491). Município de Barros Cassal, Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, (HUCS 25882), W. S. Barreto 65, 02-VI-2003. (LEB 85498).

Referência bibliográfica: A espécie ocorre desde o estado do Paraná até o norte da Argentina (SMITH, WASSHAUSEN & KLEIN, 1982).

Família Cyperaceae Juss.

Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standl., *Contr. U.S. Natl. Herb.* 18(3): 88.1916

Nome vulgar: tiririca, junça, tres-quinas, junquinho.

Coletada: município de Barros Cassal, próximo a um banhado, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 25681). W. S. Barreto 59, 19-I-2005. (LEB. 85148), município de Barros Cassal. (HUCS 21073). W. S. Barreto 10, 06-XI-2003. (LEB 85170).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre do México ao norte da Argentina e nas Antilhas (ADAMS, 1994) além do sul do Brasil e do Uruguai. (RAMBO, 1956)

Fimbristylis complanata (Retz.) Link, *Hort. Berol.* 1: 292.1827

Nome vulgar: falso-alecrim-da-praia

Coletada: município de Barros Cassal, próximo a um banhado, na Fazenda São Miguel, na Vila Bozetto. (HUCS 25679). W. S. Barreto 56, 19-I-205. (LEB 85150).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre na América Tropical e Subtropical, até a margem direita do Rio da Prata. No Brasil, ocorre em Santa Catarina e Rio Grande do Sul. (BARROS, 1960).

Killingia odorata Vahl., *Enum. Pl.* 2:382.1805

Nomes vulgares: manubre, capim-santo, junquinho, capim-de-cheiro, jacaré.

Coletada: município de Carazinho, no campo do CRES. (HUCS 21069). W. S. Barreto 09, 09-XI-2003. (LEB 85171).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre nos trópicos e subtropicais da América, África Tropical, Madagascar e Austrália. (ADAM, 1994)

Família Fabaceae Lindl. = Família Leguminosae – Faboideae

Desmodium incanun DC., *Prod.* 2:332. 1825

Nomes vulgares: pega-pega, amor-do-campo, amor-agarradinho.

Coletada: município de Barros Cassal, no campo da Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 24670). W. S. Barreto 21, 11-II-2004. (LEB 85155).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre na América Central, México, Antilhas, Colômbia, Guiana, Suriname, Equador, Brasil e África. (CUELLO, 1999).

Desmodium adscendens (Sw.) DC., *Prod.* 2: 332. 1825

Nome vulgar: pega-pega.

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 22434). W. S. Barreto 24, 06-III-2003. (LEB 85172).

Vicia sativa L., *Sp. PL.* 736. 1753

Nome vulgar: ervilhaca

Coletada: município de Carazinho, no campo do CRES. (HUCS 22257). W. S. Barreto 16, 10-III-2003. (LEB 85173).

Referência bibliográfica: a espécie foi trazida da Europa e cultivada na América do Norte e do Sul. (Burkart, 1987).

Família Labiatae Juss. = Lamiaceae

***Stachys* sp.**

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 25834). W. S. Barreto 55, 19-I-2005. (LEB 85144).

Família Melastomataceae Juss.

Tibouchina rupestris Cogn., *Monog. Phan.* 7:1176.1891

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, da Fazenda Bozetto. (HUCS 25680). W. S. Barreto-12, 19-I-2005 (RAMBO, 1941). (LEB 85149).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre no Estado do Rio Grande do Sul. (SOUZA, 1986).

Tibouchina gracilis (Bonpl.) Cogn., *Fl. Bras.* 14(3): 386.1885

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 24673). W. S. Barreto 19, 11-II-2004. (LEB 85139).

Referência bibliográfica: No Brasil, a espécie ocorre no Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Maranhão, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. (PEREIRA, 1961), em regiões úmidas e campos secos. (RAMBO, 1958b).

Família Oxalidaceae R. Br.

Oxalis debilis Kunth, *Nov. Gen. Sp. (quarto ed.)* 5: 236.1821 [1822]

Coletada: Município de Barros Cassal, Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, (HUCS 24678), W. S. Barreto 36, 06-X-2004, (LEB 85499).

Referência bibliográfica:

Oxalis hispidula Zucc., *Denkschr. Königl. Akad. Wiss. München* 9: 143.1825

Nome vulgar: azedinha-rasteira

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto; (HUCS 24664). W. S. Barreto 18, 21-V-2004. (LEB 85146).

Referência bibliográfica a espécie ocorre nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul. (LOURTEIG, 1983).

Família Poaceae R. Brown. =Família Gramineae Juss.

Agenium villosum (Nees) Pilg., *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 43: 82. 1938

Nome vulgar: Capim-de-talo-roxo

Coletada: município de Barros Cassal, no campo da Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, (HUCS 24661), W. S. Barreto 21, 06-X-2004. (LEB 85483).

Referência bibliográfica: a espécie é encontrada em Goiás e Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, e também, no Paraguai, Uruguai e Argentina (SMITH, WASSHAUSEN & KLEIN, 1982).

Andropogon selloanus (Hack.) Hack., *Bull. Herb. Boissier ser.* 2,4:266.1904

Nome vulgar: capim-pluma-branca

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, da Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 24666). W. S. Barreto 17, 21-V-2004. (LEB 85158).

Referência bibliográfica: a espécie é encontrada em todo o Brasil; também Antilhas e Argentina (SMITH, WASSHAUSEN, KLEIN, 1982)

Andropogon ternatus (Spreng.) Nees, *Fl. Bras. Enum. Pl.* 2(1): 326-327. 1829

Nome vulgar: capim-do-campo

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 24667). W. S. Barreto 34, 06-X-2004. (LEB 85161).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre desde Minas Gerais e Paraguai, até o Uruguai. No Rio Grande do Sul, ocorre em regiões de campos. (RAMBO, 1984).

Bromus catharticus Vahl, *Symb. Bot.* 2: 22. 1791

Nome vulgar: cevadilha

Coletada: município de Carazinho, no campo do CRES (HUCS 22256). W. S. Barreto 15, 10-III-2003. (LEB 85174).

Referência bibliográfica: no Brasil, a espécie é encontrada, de São Paulo Até o Rio Grande do Sul. Natural dos Andes Centrais, cultivada em regiões Temperadas. (SMITH, WASSHAUSEN, KLEIN, 1982).

Calamagrostis rupestris Trin., *Gram. Pan.* 28. 1826

Nome vulgar: palha-de-prata.

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 22258). W. S. Barreto 17, 10-III-2003. (LEB 85175)

Referência bibliográfica: a espécie é encontrada no Brasil, de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, no Uruguai, Bolívia e Colômbia (SMITH, WASSHAUSEN, KLEIN, 1982).

Chascolytrum erectum (Lam.) Desv., *Tabl. Encycl.* 1: 187. 1791

Coletada: município de Barros Cassal, no campo na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, (HUCS 24660). W. S. Barreto 13, 06-X-2004. (LEB 85484)

Referência bibliográfica: a espécie é encontrada no Uruguai, Argentina e no Rio Grande do Sul (BURKART, 1969).

Chloris petraea Sw., *Prodr.*: 25. 1788

Nome vulgar: capim-pé-de-galinha

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, Fazenda São Miguel, Vila Bozetto (HUCS 24656) W. S. Barreto 45, 26-X-2004. (LEB85485).

Referência bibliográfica: A espécie ocorre no Mato Grosso, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além do nordeste da Argentina, Uruguai e Paraguai (SMITH, WASSHAUSEN, KLEIN, 1981).

Lolium multiflorum Lam., *Fl. Franç.* 3: 621. 1779

Nome vulgar: azevém

Coletada: município de Carazinho, no campo do CRES. (HUCS 22254). W. S. Barreto 13, 10-III-2003. (LEB 85176).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre desde Minas Gerais e São Paulo, até o Rio Grande do Sul. Natural da Europa, foi introduzida nas regiões temperadas, como forrageira, ou como inço. (SMITH, WASSHAUSEN e KLEIN, 1981).

Nassella juergensii (Hack.) Barkworth, *Taxon* 39(4): 610. 1990

Coletada: no campo, no município de Barros Cassal, na Fazenda São Miguel, Vila Bozeto, (HUCS 25537) W. S. Barreto-15, 06-X-2004. (LEB 85182).

Paspalum notatum Alain, *Gram. Monogr. Paspalum*: 106. 1810

Nome vulgar: Grama-forquilha

Coletada: no município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozeto (HUCS 25536) W. S. Barreto 9, 11-II-2004 (LEB 85181). Município de Barros Cassal, no campo, Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, (HUCS 21070) W. S. Barreto 13, 10-II-2003. (LEB 8548) Município de Carazinho, no campo do CRES (HUCS 20739). W. S. Barreto-1, 20-I-2002. (LEB 85487).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre no Brasil, no Mato Grosso, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. No leste dos Estados Unidos, México, Antilhas e Argentina. (SMITH, WASSHAUSEN, KLEIN, 1982).

Paspalum plicatulum Michx., *Fl. Bor.-Amer.* 1: 45. 1803

Nome vulgar: Capim-colchão

Coletada na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, Barros Cassal, (HUCS 25735) W. S. Barreto 18, 19-I-2005 (LEB 85493). Município de Barros Cassal, Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, (HUCS 25735), W. S. Barreto 65, 19-I-2005 (LEB 85495)

Referência bibliográfica: a espécie ocorre em todo o Brasil, sul dos Estados Unidos até a Argentina (SMITH, WASSHAUSEN & KLEIN 1982).

Paspalum pumilum Nees, *Fl. Bras. Enum. Pl.* 2(1): 52. 1829

Nome vulgar: capim-seda

Coletada na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, município de Barros Cassal, (HUCS 25833), W. S. Barreto-19, 19-I-2005 (LEB 85492). (Município de Barros Cassal, Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, (HUCS 25833), W. S. Barreto 54), 19-I-2005, (LEB 85496).

Referência bibliográfica: No Brasil a espécie ocorre do Paraná até o Rio Grande do Sul; também Paraguai, Uruguai e Argentina. (SMITH, WASSHAUSEN & KLEIN, 1982).

Poidium rufum (J. Presl) Matthei, *Willdenowia* 8: 98. 1975

Nome vulgar: Trem-treme

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, (HUCS 24654). W. S. Barreto 46, 20-I-2002. (LEB 85488). Município de Barros Cassal, no campo da Fazenda São Miguel (HUCS 24665). W. S. Barreto- 48, 06-X-2004. (LEB 85489)

Referência bibliográfica: No Brasil a espécie ocorre do Paraná até o Rio Grande do Sul, e também, no Uruguai e Argentina (SMITH, WASSHAUSEN & KLEIN, 1981). Citada também, nos campos do município de Eldorado do Sul-RS por BOLDRINI, 1993.

Phalaris angusta Nees ex Trin., *Sp. Gram. 1: t. 78. 1827*

Nome vulgar: alpiste-crioula

Coletada: município de Carazinho, no campo do CRES. (HUCS 22255). W. S. Barreto 14, 10-III-2003. (LEB 85177)

Referência bibliográfica: no Brasil, a espécie ocorre de São Paulo ao Rio Grande do Sul; sul dos Estados Unidos até a Argentina e sul da África. (SMITH, WASSHAUSEN, KLEIN, 1982).

Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen, *Lejeunia, n.s.* 120: 161. 1987

Coletada: na fazenda São Miguel, Vila Bozetto, município de Barros Cassal (HUCS 22451), W. S. Barreto 18, 26-XI-2003 (LEB 85494). Município de Barros Cassal, Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, (HUCS 22451) W. S. Barreto 26, 26-XI-2003, (LEB 85498).

Referência bibliográfica: A espécie ocorre desde os Estados Unidos até a Argentina, é amplamente introduzida em outras partes do mundo. (SMITH, WASSHAUSEN & KLEIN, 1982).

Schizachyrium monostachyon J. DuRoi., *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 90: 187. 1958

Coletada: município de Carazinho, no campo do CRES (HUCS 20738). W. S. Barreto 4, 19-I-2002. (LEB 85160).

Referência bibliográfica: No Brasil, a espécie ocorre no Mato Grosso, Minas Gerais, até o Rio Grande do Sul. No México, Antilhas, até a Argentina e o Uruguai. (SMITH, WASSHAUSEN e KLEIN, 1986).

Schizachyrium condensatum (Kunth) Nees, *Fl. Bras. Enum. Pl.* 2(1): 333-334. 1829

Nome vulgar: rabo-de-burro

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 25835). W. S. Barreto 57, 19-I-2005. (LEB 85145).

Referência bibliográfica: No Brasil, a espécie ocorre no Mato Grosso, Minas Gerais, até o Rio Grande do Sul. No México, Antilhas, até a Argentina e o Uruguai. (SMITH, WASSHAUSEN e KLEIN, 1982b).

Família Plantaginaceae Juss.

Plantago guilleminiana Decne., *Bol. Acad. Nac. Ci.* 4: 722. 1881

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 24632). W. S. Barreto 44, 26-X-2004. (LEB 85141).

Família Polygalaceae

Polygala campestris Gardner, *J. Bot. (Hooker)* 2: 332. 1843

Coletada: no município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozeto (HUCS 25548) W. S. Barreto-14, 06-X-2004 (LEB 85180).

Família Rubiaceae Juss.

Borreria suaveolens G. Mey., *Prim. Fl. Esseq.* : 81, t. 1. 1818

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, da Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 25877). W. S. Barreto 62, 19-I-2005. (LEB 85137).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre do México e Cuba até o Uruguai. (RAMBO, 1962c).

Família Scrophulariaceae R. Brown.

Agalinis communis (Cham. & Schltdl.) D'Arcy, *Ann. Missouri Bot. Gard.* 65(2): 770. 1978[1979]

Coletada: município de Carazinho, no campo do CRES. (HUCS 20748). W. S. Barreto 3, 10-I-2002. (LEB 85178).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre de São Paulo ao Rio Grande do Sul, Argentina, Uruguai e Paraguai. (SOUZA, 2003).

Família Verbenaceae Troncoso

Verbena marruboides Cham., *Linnaea* 7: 269. 1832

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, (HUCS 24653). W. S. Barreto 12, 06-X-2004. (LEB 85490).

Referência bibliográfica: é uma espécie que ocorre desde o estado do Paraná até o Uruguai e do Peru até o norte da Argentina (Rambo, 1965b).

Verbena rigida Spreng., *Syst. Veg.* 4(2): 230. 1827

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 22458). W. S. Barreto 33, 11-XI-2003. (LEB 85179).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre no sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e Bolívia, além do norte e nordeste da Argentina. (TRONCOSO, Et. all. 1993).

Verbena montevidensis Spreng., *Sys. Veg.* 16. 2:747. 1825

Coletada: município de Barros Cassal, no campo, na Fazenda São Miguel, Vila Bozetto. (HUCS 24668). W. S. Barreto 24, 11-II-2004. (LEB 85143).

Referência bibliográfica: a espécie ocorre no sul do Brasil, Paraguai, Uruguai, norte, centro e nordeste da Argentina. (TRONCOSO, 1979).

3. 5 Flora inquerendae

Stachys sp.

Coletada: município de Barros Cassal (HUCS 25834). W. S. Barreto-18, 19-I-2005. (LEB 85144)

3. 6 - Flora ameaçada de extinção

As espécies listadas a seguir representam a flora ameaçada de extinção na área em que foram realizados os estudos conforme a Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul.

Família	Nome científico	Nome vulgar	Status
Asteraceae	Triclochline catharinensis	erva-do-campo-catarinense	EM

• EM: em perigo de extinção.

3. 7 - Comunidades vegetais

A análise das comunidades vegetais demonstraram inúmeras diferenças, tanto fisionômicas quanto estruturais, sendo necessário seguir o sistema RAUNKIER, para tanto, as espécies presentes nas unidades foram classificadas em:

-CAMÉFITAS (Ch): plantas de superfície; gemas de brotamento que se situam acima da superfície do solo e abaixo, de 30 a 50 cm;

-HEMICRITÓFITOS (H): as gemas situam-se ao nível do solo ou sob ele, são plantas cespitosas;

-GEÓFITAS ou CRIPTÓFITAS (Ge): plantas terrestres com as gemas sob a superfície com bulbo ou rizoma;

-TERÓFITAS (Th): é a vegetação que completa o ciclo vital desde a germinação até a maturação de seus frutos dentro de uma mesma estação favorável e suas sementes sobrevive à estação desfavorável protegidas pelo substrato.

Utilizando esse sistema, foi possível enquadrar todas as espécies vegetais ocorrentes nas áreas de estudo, bem como a sua distribuição dentro das unidades

taxonômicas, uma vez que a coleta foi feita com a planta inteira, isto é, desde a raiz até as flores e sementes.

Escala de abundância e cobertura:

Para a cobertura das espécies foi feita a estimativa visual usando-se a escala combinada de abundância/cobertura de BRAUN BLANQUET (1974), modificada por MUELLER-DOMBOIS e ELLENBER (1979), distribuindo os seguintes valores:

5 – Indivíduos cobrindo mais de 75% da área amostral;

4 – Indivíduos cobrindo 50 a 75% da área amostral;

3 – Indivíduos cobrindo de 25 a 50% da área amostral;

2 – Indivíduos cobrindo de 5 a 25% da área amostral;

1 – Indivíduos cobrindo menos de 5% da área amostral.

Levantamentos e inventários no início dos trabalhos

3.7.1-Carazinho na unidade do CRES

Levantamentos: 8

Altitude(m):	603	603	603	603	603	603	603	603
Inclinação (%):	10	10	15	15	20	15	15	15
Exposição:	L	L	O	O	N	S	SW	S
Cobertura (%):	70	70	80	70	80	80	80	80
Área (m ²):	100	100	200	100	100	200	100	100

Inventário:

<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1. 2	2. 2	3. 4	1. 2	2. 5	2. 4	3. 3	+ - 1
<i>Schizachyrium condensatum</i>	+1	1. 2	2. 2	2. 2	1. 2	+1	2. 2	1. 2
<i>Baccharis trimera</i>	2. 2	2. 3	+1	1. 2	+1	+1	1. 2	+1
<i>Aristida pallens</i>	+1	2. 2	2. 3	2. 2	+1	+1	+1	+1
<i>Baccharis coridifolia</i>	+1	+1	1. 3	2. 3	2. 2	+1	+1	+1
<i>Eringium ebracteatum</i>	+1	1. 2	2. 2	1. 3	+1	+1	2. 2	+1
<i>Paspalum notatum</i>	+1	+1	+1	2. 2	2. 3	1. 3	+1	+1

Companheiras:

<i>Senecio brasiliensis</i>	2. 2	2. 3	1. 2	+1	+1	+1	1. 2	+1
<i>Gamochoaeta americana</i>	+1	+1	+1	2. 2	2. 2	+1	+1	1. 2
<i>Aspilia montevidensis</i>	+1	+1	+1	1. 2	2. 2	+1	+1	+1
<i>Phalaris angusta</i>	+1	1. 2	1. 2	+1	+1	+1	+1	+1

Levantamento: 9**Altitude: 627 metros**

Inclinação (%):	15	20	25	25	25	20	20	15
Exposição:	S	S	L	N	O	SW	O	N
Cobertura (%):	65	65	70	70	80	80	80	70
Área: (m ²)	100	100	200	100	100	200	200	200

Inventário:

<i>Baccharios coridifolia</i>	2. 2	2. 3	1. 2	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1	2. 2
<i>Baccharis trimera</i>	1. 2	2. 2	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1	2. 2	1. 2
<i>Senecio brasiliensis</i>	1. 3	+ -1	1. 2	1. 2	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1
<i>Aristida pallens</i>	2. 2	+ -1	+ -1	+ -1	1. 2	2. 2	+ -1	+ -1
<i>Pteridium aquilinum</i>	1. 2	2. 2	2. 3	+ -1	1. 3	+ -1	+ -1	+ -1
<i>Paspalum notatum</i>	+ -1	+ -1	1. 2	1. 2	2. 2	+ -1	+ -1	+ -1
<i>Gamochaeta americana</i>	2. 2	1. 3	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1
<i>Aspilia montevidensis</i>	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1	2. 2	2. 3	+ -1	+ -1
<i>Eryngium ebracteatum</i>	2. 2	2. 3	1. 3	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1

Companheiras:

<i>Poidium rufum</i>	+ -1	+ -1	1. 2	1. 2	2. 2	+ -1	+ -1	+ -1
<i>Schizachyrium condensatum</i>	1. 2	1. 3	2. 3	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1
<i>Oxalis hispidula</i>	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1	2. 2	1. 2	2. 2	+ -1
<i>Andropogon seloanus</i>	+ -1	+ -1	1. 2	2. 2	2. 3	+ -1	+ -1	+ -1

Com a aplicação do manejo da pastagem no sistema de pastoreio racional, foram desaparecendo as espécies semi-arbustivas e arbustivas, principalmente *Baccharis* e surgindo espécies de gramíneas rasteiras.

O monitoramento da vegetação seguiu a dinâmica do pastoreio na escolha das parcelas onde seriam feitas as coletas através da identificação das comunidades vegetais já definidas pelas espécies dominantes.

3.7.2- Barros Cassal

Na região de Barros Cassal que apresenta 627 m de altitude, ao nível do mar, foram realizados 21 levantamentos florísticos, onde se buscou abranger todas as variações do terreno, que estão apresentados nas tabelas 1 e 3 com as seguintes características:

Levantamentos: 12**Tabela 1.** Levantamento florístico da área de Barros Cassal

Altitude	629	630	626	628	625	626	627	629	630	628	626	627
Inclinação (%)	25	35	25	20	15	25	20	15	10	10	10	5
Exposição	N	L	SW	NO	S	L	O	N	SL	L	L	N
Cobertura (%)	60	50	70	60	70	80	90	90	80	100	100	100
Área (m2)	100	200	100	300	100	200	200	300	100	100	100	100

Com os resultados dos levantamentos e do inventário florístico, após o manejo do gado, obteve-se uma fidelidade da composição florística com a distribuição final das espécies. Para a região de Barros Cassal, foram identificadas 12 espécies, com destaque de maior frequência para *P. notatum*, de acordo com as figuras abaixo, seguidas por *D. incanum*. Considerando-se o fato de que originariamente essas áreas eram cobertas por comunidades de *Baccharis* e *Aristida*, ocorreu uma grande variação na composição da comunidade florística influenciada pelo pastoreio do gado.

Inventário florístico de Barros Cassal:

Características da associação:

<i>Acmella belliodioides</i>	+1	+1	1. 1	+1	1. 2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Baccharis trimera</i>	1. 3	+1	2. 2	+1	+1	1. 2	+1	+1	2. 2	+1	+1	1. 3
<i>Killinga adorata</i>	+1	+1	+1	1. 2	+1	+1	1. 1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Paspalum notatum</i>	1. 3	+1	2. 3	1. 3	2. 4	1. 2	3. 3	1. 2	1. 3	1. 3	2. 3	3. 4
<i>Aristida pallens</i>	1. 1	2. 2	+1	+1	1. 2	2. 2	1. 2	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Oxalis hispidula</i>	1. 2	+1	+1	+1	1. 2	+1	+1	+1	1. 2	1. 2	+1	1. 3
<i>Chevreulia sarmentosa</i>	+1	+1	+1	1. 2	1. 2	+1	+1	+1	+1	+1	1. 2	+1
<i>Baccharis coridifolia</i>	2. 3	1. 2	1. 3	+1	+1	1. 2	13	+1	+1	+1	1. 2	+1
<i>Eryngium ebracteatum</i>	+1	+1	+1	1. 3	+1	+1	1. 2	1. 3	2. 2	+1	+1	+1
<i>Stachys sp.</i>	+1	+1	+1	+1	+1	1. 2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Schizachyrium tenerum</i>	1. 2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1. 3	+1	+1	+1
<i>Desmodium incanum</i>	1. 3	2. 3	1. 2	3. 4	1. 2	1. 3	1. 2	+1	1. 3	3. 3	2. 3	1. 3

Inventário florístico de Barros Cassal, Rio Grande do Sul, de 2003 a 2007. Escala

Braun Blanaquet modificada por Mueller, Dumbois e ElleMBER (1974): 5, indivíduos cobrindo 75% da área amostral; 4, indivíduos cobrindo 50 a 75% da área amostral; 3, indivíduos cobrindo 25 a 50% da área amostral; 2, indivíduos cobrindo 5 a 25% da área amostral; 1, indivíduos cobrindo 5% da área amostral; indivíduos raros

Companheiras:

<i>Senecio brasiliensis</i>	+1	+1	1.1	+1	+1	1.2	+1	1.3	1.2	+1	1.2	+1
<i>Gamochaeta americana</i>	+1	+1	+1	1.2	1.3	+1	+1	1.2	+1	1.2	1.3	+1
<i>Schizachyrium condensatum</i>	+1	1.2	+1	+1	1.2	1.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Poidium rufum</i>	+1	+1	+1	1.2	+1	1.2	+1	1.3	+1	1.2	+1	+1
<i>Andropogon selloanus</i>	1.2	+1	1.2	+1	+1	+1	+1	+1	1.2	+1	+1	+1

Sinestrutur, sinecologia, sincorologia

Conforme a sinestrutur, a vegetação é apresentada pela sua composição florística, estrutura e distribuição espacial das comunidades vegetais.

A sinecologia está associada ao solo, clima e ao substrato e suas influências sobre as comunidades vegetais.

A sincorologia depende da origem, da história e das transformações que sofrem as comunidades vegetais.

Os estudos de paisagens vegetais realizados tendo como base o conceito de séries de vegetação, segundo critérios de RIVAS-MARTINEZ (1982), GEHU ET RIVAS-MARTINEZ (1981), DIAZ ET PENAS (1984) e RIVAS-MARTINEZ et al. (1984)

A área de estudo do município de Barros Cassal é formada por comunidades herbáceas de pastagens e apresenta formações características arbustivas e arbóreas de margens de cursos de água e matas ciliares, fora das áreas delimitadas para o pastoreio racional.

Após a primeira rodada de pastoreio, já não se pode ver mais os caraguatás (*Baccharis coridifolia*), eretos, com canas altas e nem as touceiras de carquejas (*Baccharis trimera*) ou de barba-de-bode (*Aristida pallens*). As que sobraram, a roçadeira cortou e depois, na segunda rodada o gado comeu a brotação.

Perfil de Barros Cassal:

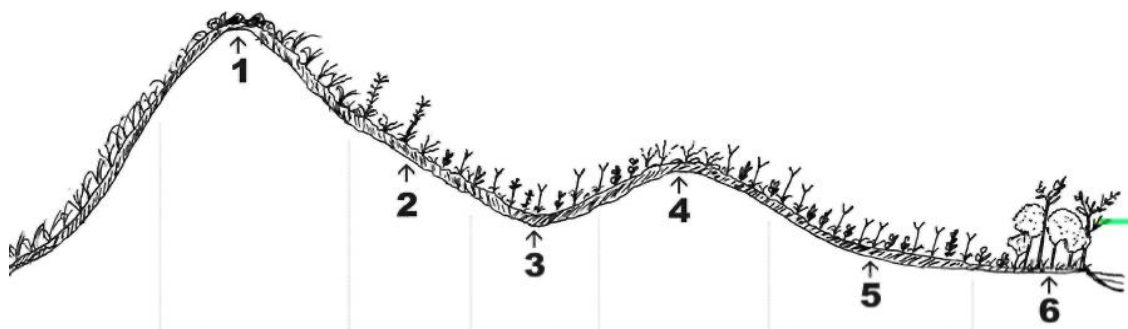


Figura 24. Perfil vertical das comunidades vegetais de Barros Cassal.

- 1, Afloramento de rochas; 2, *Baccharis trimera* – *Baccharis corodifolia* – *Aristida pallens*; 3, *Paspalum notatum* – *Cyperus hermafroditus* – *Desmodium incanum*; 4, *Baccharis trimera* – *Desmodium incanum* – *Paspalum notatum*; 5, *Paspalum notatum* – *Desmodium incanum* – *Killinga adorata*; 6, *Oxalis hispidula* – *Desmodium incanum* – *Mirtáceas*

Carazinho

Apesar do acompanhamento e monitoramento diários na área do projeto do CRES, foram realizados apenas dezenove levantamentos e inventários florísticos. A área do município de Carazinho tem uma altitude de 609 m ao nível do mar.

Levantamentos: 11

Tabela 2. Caracterização da área de estudo em Carazinho.

Altitudes:	606	609	605	604	603	604	603	604	605	605	604
Inclinação (%):	20	15	10	10	08	10	10	10	10	15	10
Exposição:	N	NO	L	L	S	SW	O	NO	L	L	S
Cobertura (%):	70	80	90	90	100	90	90	80	90	100	100
Área (m ²):	100	200	300	300	100	200	200	300	200	100	200

Os levantamentos florísticos e os inventários fitossociológicos na área de estudo no município de Carazinho, apresentaram peculiaridades especiais, porque se tratava da reinstalação de um projeto de pastoreio rotativo em uma área que estava em pousio de dois anos e o campo não podia mais ser considerado como de pastagem nativa, por apresentar resultados de influências antrópicas anteriores.

Inventário florístico de Carazinho

Todas as plantas coletadas na área de estudos de Carazinho foram feitas dentro do projeto de Pastoreio Racional, onde o gado foi manejado, com trocas de piquetes a cada 24 horas e com repouso de 35 a 40 dias e uma roçada após cada pastejo.

Somente as plantas em estado de floração eram coletadas, depois, de serem identificadas às comunidades a que elas pertenciam.

Características da associação:

<i>Aristida pallens</i>	2. 1	2. 2	3. 1	1. 3	+ -1	+ -1	1. 2	1. 3	+ -1	+ -1	+ -1
<i>Bacharis trimera</i>	2. 2	2. 1	1. 2	1. 2	1. 2	+ -1	1. 3	+ -1	+ -1	+ -1	2. 2
<i>Bacharis coridifolia</i>	1. 2	1. 3	2. 2	1. 2	+ -1	+ -1	1. 3	+ -1	+ -1	1. 3	1. 2
<i>Bacharis dracunculifolia</i>	+ -1	+ -1	2. 3	2. 3	+ -1	+ -1	1. 3	2. 2	1. 3	+ -1	+ -1
<i>Desmodium incanum</i>	+ -1	2. 4	3. 4	3. 3	3. 2	3. 3	3. 4	2. 1	2. 2	+ -1	+ -1
<i>Paspalum notatum</i>	1. 3	2. 2	4. 5	4. 3	3. 4	2. 3	3. 3	4. 3	3. 4	+ -1	2. 3
<i>Bromus catharticus</i>	+ -1	+ -1	2. 2	1. 3	+ -1	+ -1	+ -1	2. 1	2. 2	1. 2	+ -1
<i>Schizachyrium condensatum</i>	1. 2	2. 3	+ -1	1. 3	+ -1	+ -1	1. 3	2. 2	+ -1	+ -1	+ -1
<i>Lolium multiflorum</i>	+ -1	+ -1	2. 3	3. 2	3. 3	2. 2	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1	+ -1
<i>Vicia sativa</i>	+ -1	+ -1	1. 3	1. 2	+ -1	+ -1	1. 2	2. 3	+ -1	+ -1	+ -1
<i>Gamochaeta americana</i>	+ -1	2. 2	2. 3	3. 1	+ -1	+ -1	+ -1	1. 2	2. 2	+ -1	+ -1

Inventário florístico de Carazinho, Rio Grande do Sul, período de 2003 a 2005. Escala Braun Blanaquet modificada por Mueller, Dumbois e Ellemer (1974): 5, indivíduos cobrindo 75% da área amostral; 4, indivíduos cobrindo 50 a 75% da área amostral; 3, indivíduos cobrindo 25 a 50% da área amostral; 2, indivíduos cobrindo 5 a 25% da área amostral; 1, indivíduos cobrindo 5% da área amostral; +-, indivíduos raros

Companheiras:

<i>Agalinis comunis</i>	+ -1	+ -1	1. 2	+ -1	+ -1	1. 2	+ -1	+ -1	1. 3	+ -1	+ -1
<i>Microstachyum</i>	+ -1	+ -1	1. 2	+ -1	+ -1	+ -1	1. 2	+ -1	+ -1	1. 2	+ -1
<i>Phalaris angusta</i>	1. 2	+ -1	+ -1	+ -1	1. 2	+ -1	+ -1	1. 2	+ -1	+ -1	+ -1
<i>Killinga odorata</i>	+ -1	+ -1	+ -1	1. 2	+ -1	1. 3	+ -1	+ -1	+ -1	1. 2	1. 2

Elephantopus mollis +-1 +-1 1.2 +-1 1.2 +-1 1.3 +-1 +-1 +-1 +-1

Quanto à sociabilidade referente à forma como as plantas da mesma espécie se agrupam e vivem associadas entre elas, também foi definida por estimativa visual em todos os inventários expressos pelos seguintes índices:

- 5 – povoamentos densos;
- 4 – pequenas colônias ou tapetes;
- 3 – em pequenas manchas;
- 2 – em grupo ou grupos;
- 1 – indivíduos isolados.

Todos os inventários foram realizados durante o outono, a primavera e o verão, nos anos de 1999, 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004, num total de 24 inventários agrupados em tabelas brutas.

Nos onze inventários florísticos realizados, nove (09) espécies, pertencentes a sete gêneros e três famílias, destacou-se a família *Asteraceae*, sendo que o gênero mais freqüente foi *bacharis*. Houve uma predominância de cobertura do *P. notatum* seguido do *D. incanun*.

Destaca-se a presença, principalmente em partes mais baixas e úmidas do terreno, do azevém (*Lolium multiflorum*), uma espécie exótica, oriunda do mediterrâneo, trazida pelo feno dado aos animais nos períodos de inverno e disseminada pelas patas e dejetos dos bovinos.

Como companheiras, cinco espécies predominaram, destacando-se o *Schizachyrium* e *Phalaris*, mas os estratos ficaram relativamente nivelados, pelo pastejo e pelo corte da roçadeira. Embora, apareceram, também com relativa freqüência, *Agalinis*, *Killinga* e *Elephantopus*, compondo a paisagem florística e demonstrando, também uma certa resistência ao manejo do pastoreio racional.

Sinestrutur, sinecologia e sincorologia: comunidades predominantemente herbáceas de pastagens pisoteadas e pastoreadas resultantes do manejo de pastoreio rotativo com as roçadas estratégicas.

Perfil da área do CRES:



Figura 25. Perfil vertical das comunidades vegetais de Carazinho.

1, *Aristida pallens*, *Schizachyrium condensatum*; 2, *Baccharis trimera*, *Aristida pallens* – *Baccharis coridifolia*; 3, *Paspalum notatum*, *Desmodium incanum*; 4, *Baccharis dracunculifolia*

Flora edafohigrófila:

Killingia odorata, *Cyperus hermaphroditus*, *Eryngium ebaracteatum* e *Chloris petrae*, tiveram grande ocorrência nas áreas próximas de banhados com solo mais úmido e teores de matéria orgânica em decomposição.

Associação nova:

PASPALONIO NOTATAE-DESMODETUM INCANAE, as. nov.

Typus: Inventário 3 da Tabela 3.

Sinestrutura, sinecologia e sincorologia:

Comunidade herbácea, dominada por *Asteraceae* e *Poaceae*, assim como *Leguminosae*, constituindo a etapa mais regressiva do clímax herbáceo das séries climatófilas mesotrópicas pluviais riograndense-planalto acidófilos de Araucário angustifolia (*Podocarpus lambertii* Araucário *angustifoliae sigmetum*), comunidades com capacidade para se desenvolverem sobre solos do tipo Neossolos Litólicos Distróficos, classificados como típicos, mas podendo encontrar-se também sobre Cambissolos Húmicos alumínicos.

Características territoriais:

Paspalum notatum – *Desmodium incanum*

Nº de levantamentos: 12

Altitude(m):	629	625	623	624	624	625	626	627	627	625	626	626
Inclinação (%):	25	25	20	15	15	10	15	15	20	15	10	15
Exposição:	N	NO	S	S	NO	SW	L	L	S	NO	N	S
Cobertura (%):	80	70	70	80	90	90	90	80	90	100	90	100
Área (m2):	200	100	200	300	400	400	300	200	300	200	300	200

Características da Associação e U. S.

<i>Paspalum notatum</i>	3.4	4.5	3.4	2.3	3.4	3.4	3.3	4.5	3.2	3.4	2.3	3.3
<i>Desmodium incanum</i>	+1	3.4	2.3	2.2	1.2	2.2	1.2	+1	1.2	2.2	2.3	1.2
<i>Andropogon selloanus</i>	+1	1.2	+1	2.1	1.2	+1	2.1	1.2	+1	+1	+1	+1
<i>Agenium villosum</i>	1.2	+1	+1	1.2	+1	1.2	+1	+1	+1	1.2	+1	1.2
<i>Senecio brasiliensis</i>	2.2	3.2	2.2	3.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Baccharis trimera</i>	+1	+1	1.2	2.3	2.3	2.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Gamochaeta americana</i>	2.2	2.3	+1	+1	+1	2.3	2.1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Cyperus hermaphroditus</i>	+1	+1	+1	+1	+1	+1	2.3	2.2	3.1	2.3	1.2	+1
<i>Aspilia montevidensis</i>	+1	1.2	1.2	+1	+1	+1	1.2	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Baccharis mileflora</i>	+1	+1	1.4	1.2	+1	+1	1.3	+1	1.3	1.2	+1	1.2

Companheiras:

<i>Hypoxis decumbens</i>	+1	2.2	2.3	2.2	+1	+1	2.2	1.2	+1	+1	+1	+1
<i>Eryngium ebracteatum</i>	+1	+1	1.2	2.3	2.2	+1	+1	+1	+1	+1	1.2	+1
<i>Eryngium elegans</i>	+1	2.3	2.2	+1	+1	+1	+1	2.3	+1	+1	+1	+1
<i>Plantago guilleminiana</i>	+1	+1	2.3	2.3	2.2	+1	2.2	+1	+1	+1	+1	+1

<i>Verbena rígida</i>	2. 2	2. 3	2. 2	+1	+1	+1	+1	+1	2. 2	+1	+1	+1
<i>Fimbristylis complanata</i>	1. 2	2. 2	3. 1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Tibouchina rupestris</i>	+1	+1	+1	+1	2. 2	2. 3	3. 3	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Oxalis sarmentosa</i>	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	3. 1	3. 3	2. 2	2. 2

Classificação:

Typus: Sintaxon novo, podendo ser também, com nova denominação.

Composição florística: determinada pelas características e particularidades diferenciais do sintaxon tratado.

Sinestrutur – sinecologia e sincorologia: local de realização do diagnóstico de cada sintaxon, considerando suas características ecológicas, edáficas, bioclimáticas e biogeográficas, assim como, o que os diferencia dos novos e daqueles que tiverem maior aproximação.

Quando ficam definidas as unidades fitossociológicas, são ordenadas em esquemas sintaxonômicos em ordem crescente pela complexibilidade estrutural da comunidade.

Localidade:

No campo da Fazenda São Miguel, Vila Bozetto, no município de Barros Cassal, no Planalto central do Rio Grande do Sul.

Nos inventários fitossociológicos realizados, foram encontradas 123 espécies pertencentes a 76 gêneros distribuídos em 26 famílias botânicas. Em termos de riqueza florística sobressaíram-se as famílias *Asteraceae*, *Poaceae* e *Leguminosae*, abrangendo juntas 48% das espécies levantadas. Outras famílias também apresentaram índices de frequência representativos destacando-se *Apiaceae*, *Cypewraceae* e *Melastomataceae*.

Na família *Asteraceae*, o gênero mais frequente foi o *Paspalum*, sendo a espécie *notatum* a mais ocorrente.

Na família *Leguminosae* a espécie mais destacada foi a *D. incanum*. Apesar de ter sido semeado, no último ano, o azevém (*Lolium multiflorum*) e o trevo (*Trifolium repens*), não obtiveram êxito nas condições ambientais na área do projeto.

Outras espécies também apareciam, mas não podiam ser coletadas devido a faze vegetativa que não apresentava todas as condições de coleta, dentro da proposta do projeto.

Análise comparativa:

As áreas de campos de Carazinho e Barros Cassal, apresentavam diferenças fundamentais, tanto nas características de solo como na topografia, com reflexos diretos na vegetação. Após o manejo com o pastoreio rotativo, essas diferenças foram diminuindo, passando, ambas, a apresentarem uma uniformidade maior com a predominância de uma coloração mais verde-escuro, pela presença maior do nitrogênio resultante da reciclagem dos excrementos animais e pelo pastoreio e pisoteio favorecendo espécies como a grama forquilha.

A área de campo na Fazenda São Miguel, em Barros Cassal, onde foi instalado o projeto de pastoreio racional, apresenta pequenos cursos de água e nascentes, com banhados, fazendo com que apareçam plantas como o gravatá (*Eryngium ebracteatum*) e o tiriricão, (*Cyperus hermaphroditus*) assim como nos locais de afloramento de rochas, podendo aparecer, inclusive, algumas espécies de *parodis*.

4-ANALISE DOS DADOS E SUGESTÕES PARA RECUPERAÇÃO:



Figura 26: Associação formada pelo *Paspalum notatum* e o *Desmodium incanum*

A variação na biodiversidade florística submetida ao pastoreio racional ocorre no sentido de uma sucessão progressiva, transformando a vegetação numa paisagem de campos, reduzindo as espécies semi-arbustivas e arbustivas e todas as outras espécies que não são palatáveis aos bovinos.

Pode-se concluir que essa variação tem fatores positivos e negativos para a biodiversidade, pois pode aumentar o risco para plantas muito comuns, como baccharis, arístidas e *Scyzzachirium*, por exemplo. São espécies que, na fase adulta não são palatáveis para os bovinos, sendo cortadas pela roçadeira para os animais se alimentarem da brotação.

Também, é importante ressaltar que a variação na biodiversidade florística submetida ao pastoreio racional não é uniforme, nem igual pra todas as parcelas, sendo que cada parcela pode se comportar de maneira diferente.

As áreas de coxilha apresentam uma dinâmica completamente diferente das áreas próximas aos banhados, onde predominam as *cyperaceas* e outras espécies, principalmente com sistemas radiculares diferenciados.

Os locais de pastoreio racional imprimem uma característica própria que os

diferencia do restante da área não pastoreada, como se pode verificar (Figura 27).



Figura 27: Projeto da Fazenda São Miguel em Barros Cassal.

4. 1-ANÁLISES DE SOLO

A análise completa de macro e micro-elementos nas amostras médias de solo, retiradas nas áreas dos projetos, foi o instrumento escolhido para definir as variações ocorrentes nas áreas submetidas ao pastoreio racional.

Resultado da análise de solo no município de Carazinho em setembro de 1999, na área submetida ao Pastoreio Racional.

1-Análise básica:

-Análise básica da unidade do CRES de Carazinho. Ano 1999

Tabela 3. Variação na matéria orgânica (a menor) nas diferentes amostras.

Amostra	1	2	3	4
Área (ha)	2	2	31	5
Arg (%)	50	49	47	59
M. O.	4	4	4,2	3,5
pH (H ₂ O)	5,3	5,3	5,2	4,9
pH (SMP)	5,7	5,8	5,5	5,5
P (mg/L)	3	3	3	6

4-Análise completa. Ano 1999.**Tabela 4.** Resultado da análise em micro elementos (mg/L).

Amostra	Enxofre	Boro	Manganês	Zinco	Cobre
1	20	7	51	1,2	9,8
2	16	6	51	1,6	13,9
3	7	7	56	3,5	13,6
4	7	6	22	0,6	5,5

3-Análise Básica: Análise básica de solo. Ano 2000.**Tabela 5.** Análise básica com variações na matéria orgânica e pH.

Amostra	1	2	3	4
Área (ha)	2	2	31	5
Arg. (%)	67	70	60	62
M. O.	1,9	1,7	4,1	4,2
pH (H ₂ O)	6,0	5,6	4,9	4,9
Ind. (SMP)	6,5	6,2	5,7	5,7
P (mg/L)	2	2	7	5

4-Análise completa. Ano 2000.

Tabela 6. Resultado da análise em micro elementos (mg/L).

Amostra	Enxofre	Boro	Manganês	Zinco	Cobre
1	18	9	52	1,3	9,8
2	15	8	53	1,5	14,2
3	9	8	59	3,6	15,1
4	8	7	23	0,8	6,9

Resultados finais:

O solo submetido ao sistema de Pastoreio Racional, por um período de dois anos, teve um aumento nos teores de matéria orgânica, uma redução na acidez e aumento nos teores de micro-elementos.

MO: Variações causadas pelo depósito de dejetos dos animais, de forma uniforme e regular.

pH: Variação para menor, devido à decomposição da matéria orgânica.

Microelementos: Variações a mais em quase todos os elementos, salientando-se o cálcio e o fósforo.

Deve-se salientar que cada vez que os animais deixavam uma parcela, as sobras de pasto passavam por uma roçada, que era incorpora ao solo, juntamente com os dejetos. Por sua vez, o gado só voltaria a pastar nessa área 40 a 50 dias após esse pastejo, quando a vegetação já tivesse atingido, no mínimo entre 15 e 20 centímetros.

a) - Município de Barros Cassal

Área: Fazenda São Miguel, Vila Bozeto

Projeto: Pastoreio Racional em Campo Nativo

Análise básica de solo. Ano 2003

Tabela 7. Solo com baixos teores de matéria orgânica e acidez

Amostra	1
Área (ha)	
Arg. (%)	30
M. O.	3,9
pH (H ₂ O)	4,1
Ind. (SMP)	4,1
P (mg/L)	1

Análise completa de solo. Ano 2003**Tabela 8.** Resultado da análise em micro elementos (mg/L).

Amostra	Enxofre	Boro	Manganês	Zinco	Cobre
1	11	0,2	27	1,1	0,7

Análise básica de solo. Ano 2004.**Tabela 9.** Análise mostrando um aumento na matéria orgânica e pH.

Amostra	1
Área (ha)	
Arg. (%)	30
M. O.	5
pH (H ₂ O)	4,7
Ind. (SMP)	4,3
P (mg/L)	4

Análise completa de solo. Ano 2004**Tabela 10.** Resultado da análise em micro elementos (mg/L).

Amostra	Enxofre	Boro	Manganês	Zinco	Cobre
1	15	0,2	18	2,2	2,0

Análise básica de solo. Ano 2005

Tabela 11. Resultado da análise mostrando variação na matéria orgânica e pH.

Amostra	1
Área (ha)	
Arg. (%)	35
M. O.	4,2
pH (H ₂ O)	4,6
Ind. (SMP)	4,6
P (mg/L)	2
Al (%)	70
K	1,7

Análise completa de solo. Ano 2005

Tabela 12. Resultado da análise em micro elementos (mg/L).

Amostra	Enxofre	Boro	Manganês	Zinco	Cobre
1	15	0,2	18	2,2	2,0

Resultados finais:

MO: Variação para maior, devido aos mesmos fatores anteriores.

pH: Variação a maior, relacionada com a MO.

Houve um aumento nos teores de matéria orgânica, determinados pelos excrementos dos bovinos, que reciclaram a pastagem e depositam de forma concentrada, realizando a chamada parcagem, que altera as condições físicas, químicas e biológicas do solo, com reflexos na vegetação e, também, pelas roçadas que cortou os excedentes deixados pelos animais depositando-os no solo.

As variações no pH estão diretamente ligadas às mudanças nos teores da matéria orgânica, aumentando a acidez no início do processo de decomposição para depois diminuir à medida que a matéria orgânica for aumentando.

Micro-elementos: Variações a maior em quase todos os micro-elementos,

salientando-se o cálcio.

A metodologia utilizada foi à mesma do projeto na área de Carazinho, considerando-se que os campos de Carazinho já tinham sido submetidos ao pastoreio racional por um período de oito anos e estavam dois em repouso os de Barros Cassal eram campos nativos, brutos, ainda naturais.

Quanto à avaliação de biocenose, pode-se quantificar uma presença maior de raízes, congolos, oligoquetas terrestres e outros pequenos animais e plantas, nas últimas retiradas de amostras de solo, através das trincheiras cavadas nas áreas de pastoreio.

4. 2-ANALISE COMPARATIVA

Para analisar as variações pedológicas sob o impacto do pastoreio rotativo nos campos do Rio Grande do Sul, foram estabelecidos dois projetos com distâncias de cerca de 100 quilômetros, mas com características de solo completamente distintas. Enquanto em Carazinho, tínhamos um solo do tipo Latosol vermelho escuro distrófico, ácido, com pH médio em torno de 5,0, profundos, bem drenados, ao passo que, em Barros Cassal, tínhamos um solo do tipo Neossolo Litólico distrófico, raso, muito ácido, com pH médio de 4,0 e afloramento de rochas nas partes mais elevadas da área.

Quanto à cobertura, a área de pastagem submetida ao pastoreio racional no município de Carazinho era de 70% na implantação do projeto, passando para 85% nos últimos censos realizados em janeiro de 2007.

Já na área de pastagem nativa no município de Barros Cassal, submetida ao pastoreio racional, a cobertura vegetal passou de 60% para 85% ao final dos estudos em março de 2007.

Houve alterações de solo nas duas áreas de pastoreio submetidas ao pastoreio racional, sendo que os resultados foram mais expressivos, no projeto de Barros Cassal, porque o solo e a vegetação eram totalmente naturais. A parcagem determinou a viabilização de espécies antes não ocorrentes no local (Figura 28).



Figura 28 – Parcagem.

4. 3-ANALISE BROMATOLOGICA:

4. 3. 1 Município de Carazinho

Área: CRES

Projeto: Pastoreio Racional na área do CRES de Carazinho-RS.

Tabela 13. Amostra de Campo Nativo de Carazinho em 10/10/1999.

Constituintes	Recebido	Base Seca
		100, 00
-Proteína Bruta %	2, 01	5, 39
-Proteína Digestível %	1, 19	4, 09
-Fibra em Deter. Neutro %	28, 33	69, 52
-Fibra em Deter. Ácido %	14, 36	39, 13
-Nutrientes Digestíveis Totais %	18, 20	47, 39
Minerais:		
-Cálcio %	0, 09	0, 10
-Fósforo %	0, 11	0, 14

-Potássio %	0, 28	0, 08
-Magnésio %	0, 07	0, 17

A amostra foi montada, com coleta em locais estratégicos escolhendo-se parcelas diferentes e formando uma amostra média que melhor representasse o projeto, logo após o início de sua instalação.

Tabela 14. Amostra de Campo Nativo de Carazinho, em 8/03/2000.

Constituintes	Recebido	Base Seca
		100, 00
-Proteína Bruta %	1, 92	4, 62
-Proteína Digestível %	1, 32	3, 09
-Fibra em Detergente Neutro %	23, 29	60, 69
-Fibra em Detergente Ácido %	13, 51	30, 03
-Nutrientes Digestíveis Totais %	20, 18	57, 40
Minerais:		
-Cálcio %	0, 12	0, 38
-Fósforo %	0, 07	0, 20
-Potássio %	0, 32	1, 00
-Magnésio %	0, 08	0, 23

Tabela 15. Amostra de Campo Nativo de Carazinho em 1/12/2003

Constituintes	Recebido	Base Seca
		100, 00
-Proteína Bruta %	1, 87	3, 69
-Proteína Digestível %	1, 42	4, 09
-Fibra em Detergente Neutro %	21, 82	51, 74
-Fibra em Detergente Ácido %	12, 55	22, 07
-Nutrientes Digestíveis Totais	23, 12	57, 09
Minerais:		

-Cálcio %	0, 14	0, 41
-Fósforo %	0, 08	0, 22
-Potássio %	0, 35	1, 00
-Magnésio %	0, 08	0, 22

Observações: A última coleta de amostra de pasto em campo nativo submetido ao pastoreio racional, foi feita dois anos após o encerramento dos trabalhos, quando o projeto já havia sido desativado. A composição florística da pastagem já apresentava modificações, com aparecimento de espécies não palatáveis aos bovinos, como *Baccharis dracunculifolia* e outras espécies de porte semi-arbustivo.

4. 3. 2-Município de Barros Cassal

Área: Fazenda São Miguel, Vila Bozeto

Projeto: Pastoreio Racional.

Tabela 16. Amostra de Campo Nativo de Barros Cassal, em 19/02/2003

Constituintes	Recebido	Base Seca
		100, 00
-Proteína Bruta %	4, 10	7, 23
-Proteína Digestível %	2, 96	5, 21
-Fibra em Detergente Neutro %	40, 99	72, 23
-Fibra em Detergente Ácido %	26, 64	46, 95
-Nutrientes Digestíveis Totais %	31, 20	54, 98
Minerais:		
-Cálcio %	0, 18	0, 32
-Fósforo %	0, 11	0, 19
-Potássio %	0, 35	0, 61
-Magnésio %	0, 07	0, 12

Tabela 17. Amostra de Campo Nativo de Barros Cassal, em 02/04/2003

Constituintes	Recebido	Base Seca
		100,00
-Proteína Bruta %	3,82	7,41
-Proteína Digestível %	2,75	5,34
-Fibra em Detergente Neutro %	34,33	66,60
-Fibra em Detergente Ácido %	22,48	43,61
-Nutrientes Digestíveis Totais %	29,54	57,31
Minerais:		
-Cálcio %	0,23	0,45
-Fósforo %	0,14	0,26
-Potássio %	0,53	1,02
-Magnésio %	0,07	0,15

Tabela 18. Amostra de Campo Nativo de Barros Cassal, em 12/02/2004

Constituintes	Recebido	Base Seca
		100,00
-Proteína Bruta %	2,52	8,99
-Proteína Digestível %	1,81	6,48
-Fibra em Detergente Neutro %	19,26	68,8
-Fibra em Detergente Ácido %	11,59	41,41
-Nutrientes Digestíveis Totais %	48	58,85
Minerais:		
-Cálcio %	0,12	0,42
-Fósforo %	0,08	0,30
-Potássio %	0,57	2,02
-Magnésio %	0,07	0,26

Analisando-se os dados para determinar a variação na composição bromatológica das pastagens, foi definida uma mesma metodologia para os dois projetos. Tanto em Carazinho, como em Barros Cassal, foram feitas no mínimo três coletas e análise, para se chegar a números confiáveis e então cataloga-los. As reações foram distintas e não se levou em consideração as estações do ano, apenas o manejo.

As variações na composição bromatológica dos pastos submetido ao pastoreio racional forma evidentes, principalmente na diminuição nos índices de Proteína Bruta, Fibra em Detergente Ácido e Fibra em Detergente Neutro.

Quanto menores forem os índices de FDN, maior será o consumo de matéria verde pelos animais, assim como, também quanto maiores forem os índices de FDA, maior será a digestibilidade do pasto pelo organismo animal.

Verificou-se um aumento gradativo nos valores de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), em todas as amostras analisadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, C. D. 1994. *Scleria P. Bergius*. In: *Flora Mesoamericana*. Vol. 6: 475, 485.
- ADAMS, C. D. 1994. *Cyperaceae*. In: *Flora Mesoamericana*. Vol. 6:402, 486.
- ADAMS, C. D. (1995). *Aspleniaceae*. In: *Flora Mesoamericana*. Vol. 1:290, 325.
- ADJEI, M. B., MISLEVI, P., WARD, C. Y. 1980. Response of tropical grasses to stocking Rate. *Agronomy Journal*. Madison.
- AGRASAR, Z. E. R. de 1969. *Gramineae, Digitaria*. In: *Flora Ilustrada de Entre Rios (Argentina)*. Parte 11: 350, 368.
- AHUMADA, L. Z. 1975. *Aristolochiáceas*. In: *Flora Ilustrada Catarinense*. ARIS:3, 55
- ALTIERI, M. A. 1989. *Agroecologia: As bases científicas da agricultura alternativa*. PTA/FASE. Rio de Janeiro.
- AMADO, T. J. C. & MIELNICZUK, J. 2002. Dinâmica do carbono e seus impactos A Granja n. 647, Porto Alegre.
- AMARAL, A. Jr. (1980). *Eritroxiláceas*. In: *Flora Ilustrada Catarinense*, ERIT:3, 64. Ano 9, n. 19.
- ARAÚJO, A. A. 1967. *FORAGEIRAS PARA CEIFA*. Ed. Sulina. Porto Alegre.
- ARAÚJO, A. A. 1971. *Principais gramíneas do Raio Grande do Sul*. Sulina. Porto Alegre, RS.
- ARMSTRONG, D. C. 1995. The effect of environmental conditions on food utilization by sheep. *Animal Products*. Amer. Madison. Wisc.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA do RIO GRANDE DO SUL 1970. Fórum sobre Melhoria de Pastagens. Porto Alegre.
- BACIGALUPO, N. M. 1987. *Aristolochiaceae*. In: *Flora Ilustrada de Entre Rios (Argentina)*. Parte III:120, 137.
- BACKES, A. 1988. Condicionamento climático e distribuição geográfica de *Araucária Angustifolia*. (Bert.) O. Ktze. no Brasil. *Pesquisas*:39:5, 39. São Leopoldo, RS.
- BALSLEV, H. 1994. *Juncaceae*. In: *Flora Mesoamericana*. Vol. 6:85, 88.
- BARBIERI, J. C. 1997. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Ed. Vozes, Petrópolis, RJ.
- BARBOZA, T. S. & OLIVEIRA, W. B. 1992. *A Terra em Transformação*, Ed. Qualitymark, Rio de Janeiro
- BARCELLOS, J. M, et al. 1969. Influência da adubação e sistemas de pastejo na Produção de pastagens naturais. *Rel. Anual Est. Exp. Cinco Cruzes, Bagé*.
- BARRETO, W. S 2001. *Agroecologia: Suas possibilidades no âmbito escolar*, ULBRA, Carazinho, RS
- BARRETO, W. S 2001. *Mananciais de água e sua problemática*. Pró, Guaíba, UPF, Carazinho, RS

- BARRETO, W. S. & SAKIS, L 1985. Determinação do efeito in vitro de alguns Herbicidas sobre o crescimento meristemático de raízes do trigo, CEE, Ibirubá, RS
- BARROSO, G. M. 1957. Flora de Itatitaia In. Compositae, Rodriguesia, 20(32):175, 241.
- BARROS, G. M 1969. Cyperaceae. In: Flora Patagonica. ParteII:38, 92.
- BARROSO, G. M. 1950. Considerações sobre o Gênero Eupatorium . Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro 10:13, 116.
- BARROSO, G. M. 1976. Compositae, subtribo Bacharidinae Hoffmann, Estudo das espécies ocorrentes no Brasil, Rodriguesia, 40:03, 273.
- BAYER, C. & MIELNICZUK, J. 1999. Dinâmica e função da matéria orgânica. Gênese Porto Alegre.
- BELLO, E. S. 1970. O fator solo. Fundamentos do manejo de pastagem. Sec. Agr. São Paulo.
- BEHLINGE, H. 1997. Investigation into the Late Pleioscene and Holocene History of vegetation and climate in Santa Catarina, Berlim.
- BERTONI J. & Neto F. L 1983. Conservação do Solo, Ícone, Editora. S. Paulo
- BIANCA, W. 1973. Termoregulacion. Em Harez, E. S. adaptacion de los animales Domésticos. Labor, Barcelona.
- BIANCHINI, F. & PANTANO, A. C. 1986. Tudo Verde. Comp. Edit. Melhoramentos São Paulo, SP.
- BLAXTER, K. L. 1964. Metabolismo energético de los ruminantes. Acriba, Zaragoza.
- BOBILEV, IF. et. al. 1977. Ganaderia. Moscou. Ed. Mir.
- BOELCKE, O. 1987. Cruciferae. In:Flora Ilustrada de Entre Rios(Argentina) Parte III: 359, 415.
- BOLDRINI, I. & MIOTTO, S. T. S. 1987. Levantamento fitossociológico de um campo Limpo da Estação Experimental Agronômica UFRGS, Guaíba, RS, 1ª Etapa. Acta Bot. Brasil. 1 1):50, 56.
- BOLDRINI, I. MIOTTO, S. T. S. e BOECHAT, S. C. 1985. Gramineas e Leguminosas, Depart. de Botânica, UFRGS, Porto Alegre, RS.
- BOLÓS, O. de. CERVI, A. C. & HATSCHBACH, G. 1991. Estudios sobre vegetacion del Estado do Paraná (Brasil meridional). Collect. Bot. (Barcelon a. 20:79, 182.
- BOLÓS, O. de. CERVI, A. C. 1991. Observaciones sobre estructura de la vegetación Del Paraná (Brasil meridional). Miscl. E. Casassas. 57, 60, Univ. Barcelona (Bellaterra).
- BONNER, J., AND A. W. GALSTON. 1952. Principles of plant physiology. Freeman and Company, San Francisco. 499pp.

- BONPLAND, A 1978. Journal, Voyage de San Borja a la Tierra y a Porto Alegre. Trad. Alicia Lourteg. Ufrgs. Dep. Botânica, Porto Alegre.
- BRANCO, S. M. 1999. Ecologia da Cidade, Ed. Moderna, S. Paulo
- BRASIL. 1989. Constituição da República Federativa do Brasil. Ed. Atlas, S. Paulo.
- BRASIL, IBDF. 1983. Inventário Florestal do pinheiro no sul do Brasil. Rel. final. Curitiba. PR.
- BRASIL, IBGE. 1977. Geografia do Brasil, Região Sul. Vol. 5, Rio de Janeiro.
- BUCKMAN H. O & BRADY N. C. 1967. Natureza e Propriedade dos Solos, USAID, Rio de Janeiro.
- BURKART, A. 1969. Gramineae. In: Flora Ilustrada de Entre Rios. Argentina. Par. II:20, 208.
- BURKART, A. 1979. Leguminosas: In: Flora Ilustrada Catarinense, Legu: 2, 229.
- BURKART, A. 1987. Leguminosae. Flora Ilustrada de Entre Rios. Argentina. Par. III, 442, 739.
- BURKART, N. S. T. de. 1969. Gramineae, Setaria e Brachiaria. In:Flora Ilustrada de Entre Rios. Argentina. Par. II:417, 430 e 349, 352.
- BUTZKE, A. & RAMPAZZO, S. E. 1987. Levantamento dos tipos biológicos da Vegetação do talude do Estreito do Rio Uruguai. Pesq. Regionais, Erechim, RS
- BUTZKE, A. 1997. Estudo fitossociológico da vegetação do Alto Uruguai, Tese Doutoral, Leon. Espanha.
- CABRERA, A. L. 1963. Compositae. In: Cabrera, A. L. Flora Ilustrada de la Provincia de Buenos Aires Colección Científica Del I. N. T. A. VI: 1, 443.
- CABRERA, A. L. & KLEIN, R. M. 1980. Compostas. In:Flora Ilustrada Catarinense Comp:226, 408.
- CABRERA, A. L. 1974. Compositae In: Flora Ilustrada de Entre Rios, Argentina. Par. VI;
- CAPRA, F. 1998. A Teia da Vida, Uma nova compreensão científica dos sistemas Vivos. Ed. Cultrix, S. Paulo
- CARO, J. A. 1969. Gramineae, Arístida. In:Flora Ilustrada de Entre Rios. Argentina. Par. II.
- CARVALHO, M de. 1994. O que é Natureza, Ed. Brasiliense, S. Paulo.
- CEPA. 1997. Serviço de Análise de Rebanhos Leiteiros, Manual de Campo, UPF Ed. Passo Fundo.
- CÉSAR da S. J. 2001. Ciências, Entendendo a Natureza, Ed. Saraiva, S. Paulo
- CHABOUSSOU, F. 1987. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos Ateoria da Trofobiose. L&PM, Porto Alegre.

- CHANDLER, V. 1964. The intensive management of tropical forages in Puerto Rico. Agr. Exp. Sta. Bull.
- CHURCH, D. C. 1972. Nutrition of ruminants. O. S. O. Buok Storest, USA.
- CONSTANCE, L. 1988. Umbeliferae. In: Correa, M. N. Flora Patagônica. Colección Científica Del I. N. T. A. V. 310, 379.
- CORRÊA, M. P. 1974. Dicionário das plantas úteis do Brasil, volumes , VI, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.
- CORREIA, A. D. 1983. Bioquímica nos solos, nas pastagens e nas forragens. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- COSTA, J. R da. 1980. Dicionário de Biologia, Ed. Melhoramentos, S. Paulo.
- COWAN, R. S. & SMITH, L. B. 1973. Rutáceas. In:Flora Ilustrada Catarinense, Ruta: 3, 90.
- CRUZ, D. 2001. Ciências e Educação Ambiental, Ed. Ática, S. Paulo.
- CUELLO, N. L. 1999. Desmodium Desv. In.: Steyermark, J. A. ;Berry, P. E. Yatskievych, K. and Holst, B. K. *Flora of the Venezuelan Guayana*. Missouri Botanical Garden Press. 5: 303, 309.
- DAJOZ, R. 1978. Ecologia Geral, Ed. Vozes. S. Paulo.
- DIAZ, T. E. & PENAS, A. 1984. Bases para el mapa fitogeográfico de la provincia de León. Diputación Provincial de León.
- DILLENBURG, C. R. & PORTO, ML. 1985. Rubiaceae. Tribo Psychotrieae. In:Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul 16:10, 76.
- DIMITRI, M. J. 1980. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardineria. Tomo I Vol. II. Edit. ACME S. A. C. I. Buenos Aires.
- DOMBROWSKI, L. T. O. & KUNIYOSHI, Y. S. 1972. Contribuição para o estudo da Flora dos campos da região leste Curitiba. In:Araucariana, Bot. 4:1, 11. Curitiba.
- DOMBROWSKI, L. T. O. 1972. Coleção de Pteridophyta do Paraná. Araucariana. Bot. , 2:1, 30. Curitiba.
- EDWIN, G. & REITZ, R. 1967. Aquifoliáceas. In:Flora Ilustrada Catarinense. AQUÍ. :3, 47.
- ELETROSUL. 1979, Bacia hidrográfica do rio Uruguai, estudo de inventário Hidroenergético. Florianópolis.
- EMBRAPA. 1999. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.
- CASTROVIEJO, S. 1994. Notas Brees. Anal Jard. Bot. Madri. Tomo 44.
- FETTER, E. 1974. Pecuária Rio grandense. Porto Alegre.
- FINDLAY, J. D. 1950. La Fisiología del medio ambiente de los mamíferos domésticos Bull Hannah Dairy Res. Inst. n. 9.

- FINDLEY, J. D. 1950. La fisiología del medio ambiente de los mamíferos. Bull Hannah Dairy Res. Inst. n. 9.
- FLEIG, M. 1987. Anacardiaceae. In: Flora ilustrada do Rio Grande do Sul. 42;1, 73. Porto Alegre.
- FORSYTH, A. A. 1968. Iniciación a la toxicología vegetal. Acriba. Zaragoza.
- FRASER, A. F. 1980. Comportamiento de los animales de granja. Acribia, Zaragoza.
- FURLAN, R. S. 1973. Hábitos de Pastejo. Simp. de Manejo de Pastagem. Esalq. Piracicaba.
- GALEANO, E. 1999. Veias abertas da América Latina. Paz e Terra, Rio de Janeiro.
- GARCIA, E. S. de. 1969. Gramineae, Echinocloa e Cenchrus. In:Flora ilustrada de Entre Rios. Argentina. Par. II:335, 446.
- GAVILLON, O. 1963. Teor de proteína bruta de algumas pastagens nativas do Rio Grande do Sul e do Paraná. Anua. São Gabriel.
- GEHÚ, J. M. & RIVAS MARTINEZ, S. 1981. Notions fondamentales de phytosociologie Syntaxonomie, 5, 33. J. Cramer. Vaduz.
- GIUSTI, L. 1987. Chenopodiaceae. In: Flora ilustrada de Entre Rios, Argentina. Par. III: 135, 160.
- GOMES POMPA, A. 1971. Posible papel de la vegetación secundaria en la evaluación de la flora tropical, Biotropica. México.
- GOMES POMPA, A. & WIERCHERS, B. 1976. Regeneración de los ecosistemas tropicales y subtropicales, Continental, México.
- GOMIDE, J. A. 1973. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. An. Simp. Manejo de pastagem. Esalq. Piracicaba.
- GRAWUNDER, A. F. & MIELITZ NETO, C. G. 1979. A Pecuária de Corte no sul Do Brasil. Revista de Economia Rural, 17. 119, 136.
- GUEVARA, A. J. de H. et. al. 1998. Conhecimento, Cidadania e Meio Ambiente. Ed. Fundação Petrópolis, S. Paulo.
- HAAG, H. P. M. L. V. OSE & ANDRADE, R. C. 1967. Porcentagem de macronutrientes no material de plantas forrageiras. An. Esalq. Piracicaba.
- HADLER PUPO, N. I. 1977. Pastagem e forrageiras. Inst. Campineiro Ens. Agrícola. Campinas.
- HARLEY, R. M. 1985. Labiadas. In:Flora ilustrada Catarinense. LABI:2, 70
- HAUSMAN, A. 1995. Provincias Hidrogeológicas do Estado do RS, Acta Geológico, Leopoldense.
- HAWKEN, P. et al. 1999. Capitalismo Natural, Ed. Cultrix, S. Paulo.
- HOBBELINK, H. 1990. Biotecnologia: Muito além da Revolução Verde, AGE Porto

Alegre

- HOEHNE, F. C. 1939. Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais. Graphicars. São Paulo.
- HOLDRIGE, L. R. 1947. Determinations of world from simple climatic data science – New York.
- HORNIG, K. A. 1987. El Manual de la Ganadería, pastoreo rotativo intensivo. Fundaber, Santa Fé, Argentina.
- IBAMA. 1965. Lei n. 4. 771: Código Florestal Brasileiro.
- IBAMA. 1998. Lei n. 6. 905: A Lei da Natureza.
- IBGE, 2003. Levantamiento de recursos naturais.
- IMAGUIRE, N. 1979. Condições ambientais para a Araucária angustifólia, Bert. O. Kze. Duzenia, 11: 120, 127.
- JACQUES, A. V. 1997. Índices de lotação pecuária para o Rio Grande do Sul. Com. Ass. Fundiários, Farsul. Porto Alegre, RS.
- JARDIM, W. R. 1976. Alimentos e alimentação do gado. Ceres. São Paulo.
- JOLY, A. B. 1983. Botânica, introdução à taxonomia vegetal. 6ª. edição. Compa. Edit. Nacional. São Paulo.
- JONES & FREITAS em BRAGA, J. 1973. Avaliação de fertilidade do solo e adubação em pastos. An. Simp. manejo de pastagem. Piracicaba.
- JORGE J. A. 1983. Solo., Livraria Nobel, S. Paulo
- KISSMANN, K. G. 1991. Plantas infestantes e nocivas, Basf. vol. 3, São Paulo.
- KLAPP, E. 1971. Prados e pastagens, Calouste, Gulbenkian, Lisboa.
- KLEIN, R. M. 1990. Espécies raras ameaçadas de extinção, Estado de Santa Catarina Vol. I. IBGE. Rio de Janeiro.
- KLOCKER HORNING, A. 1965. Las empastadas bien manejadas. Espindola. Buenos Aires.
- LANG, S. G. 1990. Manejo de bovinos de cria e invernada. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- LEBRÓN, G. 1996. El pastoreo racional Voisin como herramienta, sistema y filosofía para lograrla. Universidad Comunera de Paraguay. Assunción.
- LEINZ, V. & AMARAL, S. E. Do. 1973. Geologia Geral. 5ª Ed. Comp. Edit. Nacional São Paulo.
- LEITE, P. F. e KLEIN, R. M. 1990. IBGE, Geografria do Brasil, Região Sul, Rio de Janeiro.
- LINDMAN, C. A. M. & FERRI, M. G. A. 1974. Vegetação do Rio Grande do Sul. Livraria Itatiaia Editora Ltda, Belo Horizonte, MG.

- LONGHI WAGNER, H. M. 1987. Gramineae, Tribo Poeae. In: Flora ilustrada do Rio Grande do Sul. n. 41:1, 190, Porto Alegre, RS.
- LOPEZ, J. 1973. Exigências nutricionais de bovinos em pastagem. An. Simp. Manejo De pastagem. Esalq. Piracicaba.
- LORENZ, K. 1983. A demolição do homem: Crítica a falsa religião do progresso. Ed. Brasiliense, São Paulo.
- LORENZI, H & SOUZA, H. M. De. 1995. Plantas Ornamentais no Brasil. Editora Plantarum Ltda. Nova Odessa. São Paulo.
- LORENZI, H. 1982. Plantas daninhas do Brasil. Nova Odessa, São Paulo.
- LOURENÇO, A. J. 1976. Efeitos do fogo em pasto do capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa* Ness) consorciado com uma mistura de leguminosas tropicais. B. Industr. Anim., Nova Odessa, S. P., 33(2). 243-249
- LOURTEIG, A. 1983. Oxalidáceas. In: Reitz, R. Flora Ilustrada Catarinense. Herbário “Barbosa Rodrigues”, I: 1. 174.
- LUTZENBERGER, J. 1985. Do Jardim ao Poder, Ed. L&PM, Porto Alegre
- LUTZENBERGER, J. 1997. Índices de lotação pecuária para o Rio Grande do Sul. Farsul, prefácio. Porto Alegre.
- MACARTHUR, A. J. 1991. Thermal radiation exchange convention and the storage of latent heat in animal coats, Agricultural Forest Meteorology
- MAGURRAN, A. E. 1995. Diversidad Ecológica y su Medición, Barcelona.
- MALAGARRIGA, R. 1981. Visión panorámica de la vegetación del Brasil. Coll. Bot., 12:110-120. Barcelona
- MARCHIORI, J. N. C. 2002. Considerações terminológicas sobre os campos sulinos. Universidade Federal de Santa Maria, UFSM. *Ciência e Ambiente*, 24: 140, 150
- MATTEUCI, S. D. & COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación, OEA, Washington. EUA.
- MATTOS, de A. J. 1971. Influencia do fogo na vegetação e seu uso no estabelecimento Bol Téc. Sec Agricultura. S. Paulo.
- MATZEMBACHER, N. I. 1998). O complexo “Senecionioide” (asteraceae, Senecioneae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado. Univ. Federal do RS. I., 273.
- MAYNARD, L & LOOSLI, J. 1974. Nutrição Animal, Freitas Bastos. Rio de Janeiro.
- MCCLURE, F. A. & SMITH, L. B. 1967. Gramineas. In: Flora Ilustrada Catarinense GRAM, Suplemento, 2, 78.
- MELADO, J. 2000. Manejo de pastagem ecológica: um conceito para o terceiro milênio. Aprenda Fácil, Viçosa, Minas Gerais.
- MILLIGAN, K. E. 1985. Principios y prácticas para el manejo intensivo de lanares.

- Hemisfério, Sur, Montevideo. Uruguay.
- MINISTERIO DA AGRICULTURA. 1969. Pastagens na zona da Fronteira do Rio Grande do Sul. Pelotas, RS.
- MIOTTO, S. T. S. 1988. Leguminosae, Faboideae, Tribo Phaseoleae, Subtribo Cajaninae. In: Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul 43:1, 89, Porto Alegre.
- MIYASAKA, S. 1991. Why sustainable agriculture or nature farming. MOA, Ass. Mokiti Okada do Brasil, São Paulo.
- MOLINA, J. S., . (1967. El hombre frente a la pampa. Espindola. Buenos Aires.
- MONTEIRO, A. L. G. ;MORAES, A. 1996. Fisiologia e morfologia de plantas forrageiras Comissão de avaliação de plantas forrageiras. Londrina, Paraná.
- MONTEIRO, F. A. WERNER, J. C. 1989. Ciclagem de nutrientes minerais em pastagens. Simp. Sobre ecoss. De pastagens. Funep. Jaboticabal, S. Paulo.
- MORENO, J. A. 1972. Clima do Rio Grande do Sul, POA.
- MORRISON, F. B. 1955. Alimentos e alimentação dos animais. Melhoramentos. São Paulo.
- MOTA, F. S.. (1971. Zoneamento Agroclimático do Rio Grande do Sul, Pelotas.
- MOTT, G., 1983. Evaluating forage production. In. Health, M. E. Forages. 3ed. Ames, The Iowa University Press.
- MURPHY, B. 1998. Greener pastures on your side of the fence. Colchester, Arriba
- NASH, D. L. & NEE. M. 1984. Verbenaceae. In:Flora de Veracruz. Fasc. 41:1, 155.
- NICOL, A. M. & NICOL, G. B. 1987. Pastures for beef cattle. Hamylton: New Zeland Society Animal Production.
- NICOL, A. M. 1987. Feeding livestock on pasture. Hamylton: New Zeland Society Animal Production.
- NICORA, E. G. & AGRASAR, Z. R. de. 1978. Gramineae. In: Flora Patagônica. Par. III:1, 564
- NIMER, E. 1990. Clima IBGE, Geografia do Brasil, Região Sul. Rio de Janeiro.
- OBERLAENDER, TIBEAU, A. 1975. Pecuária intensiva. Nobel. São Paulo.
- ODUM, E. P. 1985. Ecologia, Ed. Interamericana, Rio de Janeiro.
- OKADA, K. A. 1969. Gramineae, Axonopus. In: Flora Ilustrada de Entre Rios, Argentina, Par. II:410, 418.
- OSTERROTH, 2002. Alguns aspectos da dinâmica da matéria orgânica em solos tropicais. In: Agroecologia hoje n. 17, Botucatu.
- OTERO, J. R. 1960. Informações sobre algumas plantas forrageiras. S. I. A. n. 11.

- PAIM, N. R. 1977. Melhoramento de plantas forrageiras. An. 4. Simp. Manejo de Pastagem. ESALQ. Piracicaba, SP.
- PALACIOS, R. A. 1969. Gramineae, Panicum. In: Flora Ilustrada de Entre Rios, Argentina. Par. II: 226, 324.
- PAPADARKIS, J. 1971. Técnicas para aumentar la producción agropecuaria del país. Buenos Aires.
- PARANHOS da COSTA, M. J. R. 1987. Anais de Etologia, Funep. Jaboticabal.
- PARANHOS da COSTA, M. J. R. 2003. Bem, estar e ética na produção animal, Unesp. Jaboticabal.
- PAULINO, W. R. 2000. Biologia, Ed. Ática. S. Paulo.
- PEDERSEN, T. M. 1987. Amaranthaceae. In: Flora Ilustrada de Entre Rios, Argentina. Par. III: 160, 204.
- PEDREIRA, J. V. S. 1972. Taxas de crescimento de cinco forrageiras. Tese. Esalq. Piracicaba.
- PEREIRA, E. 1961. Melastomastaceae I. Tibouchineae. In: Flora do Estado da Guanabara III, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rodriguesia. 35 e 36:155, 188.
- PETERSON, R. A. 1970. Efeitos do corte ou pastejo sobre as plantas. Fundamentos De manejo de pastagem. Sec. Agr. São Paulo.
- PINHEIRO, S. 1985. Agropecuária sem Veneno, Ed. L&PM, Porto Alegre, RS.
- POPPI, D. P. et. al. 1987. Ingestão de pasto pelos ruminantes. In: Nico A. M. Hamylton. New Zeland Society of Animal Production.
- PORTO, M. L. 2002. Os campos sulinos: sustentabilidade e manejo, Ciencia e Ambiente, UFSM.
- PRESTES, J. P. Q. 1976. Hábito e variação estacional do valor nutritivo das principais Gramíneas de pastagem nativa do Rio Grande do Sul. Anu. Téc. Sec. Agr. RS.
- PRIMAVESI, A. M. e O. PRIMAVESI. 1968. Efeito de adubação sobre o solo e a flora Pastoril. Progr. Biodin. Prod. Solo, St a. Maria.
- PRIMAVESI, A. M. 1970. O sistema Voisin e a micro e mesofauna do Solo, Forum Melhoramento de pastagem. Ass. Leg. RS.
- PRIMAVESI, A. M. 1970. Plantas tóxicas e intoxicações no gado no Rio Grande do Sul. Palotti. Sta. Maria.
- PRIMAVESI, A. M. 1981. Manejo Ecológico do Solo, 3 d. Nobel, S. Paulo
- PRIMAVESI, A. M. 1985. Manejo Ecológico de Pastagens. Ed. Nobel. Porto Alegre.
- QUADROS, F. L. F. & PILLAR, V. P. 2002. Transição Floresta, Campos no Rio Grande do Sul. Ciência e Ambiente, UFSM.
- RADAMBRASIL. 1986. IBGE, Rio de Janeiro, Levantamento de Recursos Naturais.

- RAUNKIER, C. 1905. Types biologiques pour la geografic botanique, Paris.
- RAMBO, B. 1956. A fisionomia do Rio Grande do Sul. Livraria Selbach. Porto Alegre, RS.
- RAMBO, B. 1951. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. Sellowia: 3: 6, 39.
- RAMBO, B. 1953. História da flora do planalto riograndense. Sellowia. 5:185, 233.
- RAMBO, B. 1965. Verbenaceae Riograndenses. Pesquisas Ser. Bot. 21:5, 60.
- REITZ, P. R. 1961. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. Sellowia, 13:17, 116 Itajaí, SC.
- REITZ, R. & KLEIN, R. M. 1966. Araucareaceas. In: Flora Ilustrada Catarinense,
- RENNE, P. R., ERNESTO, M., PACCA, I. G., COE, R. S., GLEN, J. M., PREVOT, M., PERRIN, M. 1992. Geobotanica e Climatologia. Granada, Espanha.
- RIO GRANDE DO SUL. 1989. Constituição do Estado do Rio Grande do Sul, Corag.
- RIO GRANDE DO SUL. 1992. Lei n. 9. 519:Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul
- RIVAS, MARTÍNEZ, S. 1976. Sinfitosociologia, una nueva metodología para el Estudio del paisaje vegetal. Anal. Inst. Bot. Cavanilles 33:179, 189.
- RIVAS, MARTÍNEZ, S. 1996. Global bioclimatics. Itinera Geobotanica vol 9.
- RIVAS, MARTÍNEZ, S. & NAVARRO, G. 1995. Ensayo Biogeográfico de América Del Sur.
- RIVAS, MARTÍNEZ, S. DIAZ. T. E. , PENAS A. & FERNANDEZ, F. 1987. Itinera Geobotanica. Vol. 9. Asociación Española de Fitosociología. Federacion Internationale de Phytossociologie (fip. León.
- ROBINSON, H. 1999. Generic and Subtribal Classification of American Vernoniae. Smithsonian Contributions 9 to Botanic, 89 1–116.
- RODRIGUES, L. R. A., RODRIGUES, T. J. 1987. Ecofisiologia de plantas forrageiras. Potafós, Piracicaba, SP.
- RODRIGUES, S. de A. 1988. Destruição e Equilíbrio, O Homem e o ambiente no espaço e no tempo. Ed. Atual, S. Paulo.
- ROISENBERG, A. 1990. Petrologia e Geoquímica do vulcanismo ácido, mesoico da provincia meridional da bacia do Paraná, Selsk Forh.
- ROMARIZ, D. A. 1974. Aspectos da vegetação do Brasil. IBGE, Diretoia Técnica.
- ROMERO, N. F. 1994. Alimento seus pastos com seus animais. Guaíba:Agropecuária.
- ROMERO, N. F. 1998. Manejo fisiológico dos pastos nativos melhorados. Guaíba: Agropecuária, RS.

- SANTOS, A. M. P. dos & BOECHAT, S. C. 1989. Gramineae Tribo Danthoniae. In: Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul 44: 1, 58.
- SÃO PAULO. 1972. Secretaria da Agricultura. Hoehnea 2. Instituto de Botânica. S. Paulo, Brasil.
- SÃO PAULO. 1974. Secretaria da Agricultura. Hoehnia 4. Instituto de Botânica. São Paulo. SP, Brasil.
- SARABIA, N. 1983. Voisin, viajero da la ciência. Cientifico, Técnica, Havana.
- SCHNEIDER, B. H. e H. L. LUCAS 1951, 52. Estimation of the digestibility for feed In which there are only proximate composition. J. Anim. Sci.
- SCHULTZ, A. 1984. Introdução à Botânica Sistemática. Vol. 2, 4ª. Edição, Ed. da Universidade. Porto Alegre.
- SCHULTZ, A. R. 1975. Os nomes científicos e populares das plantas do Rio Grande Do Sul. Edit. Emma. Porto Alegre, RS.
- SEC. AGRICULTURA S. PAULO. 1972. Fundamentos do manejo de pastagens.
- SEHNEM, A. 1972. Pteridáceas. In: Flora Ilustrada Catarinense, PETR: 3, 245.
- SEÓ, H. 1993. Manual de Agricultura Natural, Unidade da Vida, Ed. Cultrix, S. Paulo.
- SHEFFER, BASSO, S. M. et. al. 2003. UPF, Editora, Passo Fundo, RS.
- SILVA, A. F. da & FILHO, H de FL. 1982. Composição Florística e estrutura de um Trecho da Mata Atlântica de encosta do município de Ubatuba, SP, Brasil. Ver. Brasil. Bot. 5:42, 53.
- SILVA, E. B. 1999. Minha experiência com o pastoreio rotativo racional. In: Marcantônio. Federacite. Esteio.
- SILVA, R. G. 2000. Introdução a Bioclimatologia Animal, Nobel, S. Paulo
- SILVA, R. G. 2001. Revista Brasileira de Zootecnia
- SMETHAM, M. L. 1981. Manejo Del pastoreo. In: Langer, Las pasturas y sus plantas. Ed. Hemisfério Sur. Montevideo.
- SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. 1972. Amarantáceas. In: Flora Ilustrada Catarinense, AMARA: 2, 110.
- SMITH, L. B., WASSHAUSEN, D. C. & KLEIN, R. M. 1982. Gramineas. In: Flora Ilustrada Catarinense, GRAM: 444, 906.
- SMITH, L. B., WASSHAUSEN, D. C. & KLEIN, R. M. 1982. Gramíneas. In: Flora Ilustrada Catarinense, GRAM: 910, 1407.
- SMITH, L. B. , WASSHAUSEN, D. C. & KLEIN, R. M. 1981. Gramíneas. In: Flora Ilustrada Catarinense, GRAM: 3, 435.
- SOUZA, M. L. D. R. 1986) Estudo Taxonômico do Gênero Tibouchina (Melastomastacea) no Rio Grande do Sul, Brasil, Insula (Florianópolis). 16:3, 109.

- SOUZA, V. C. 2003. Scrophulariaceae In: Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G. J.; Giulietti A. M.; Melhen, T. S. A.; Bittrich, V. & Kameyana, C. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo 3:297, 321.
- SORIO JUNIOR, H. 2000. A Ciência do Atraso. UPF Editora. Passo Fundo.
- SORIO JUNIOR, H. 2003. Pastoreio Voisin: teorias, prática, vivências. UPF Editora. Passo Fundo.
- SOUZA, J. R. 1979. Implantação e recuperação de pastagens. Livro Ceres. Piracicaba.
- STAMMEL, J. G. 1996. Desenvolvimento Sustentado do pampa. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais.
- STRECK, E. V. 2002. Solos do Rio Grande do Sul, Emater, RS, UFRGS, POA.
- SUDESUL (Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul). 1978. A Vegetação Atual da Região Sul. Porto Alegre. RS.
- TAYLOR, R. E., BOGART, R. 1988. Scientific farm animal production. An introduction to animal science. Macmillan Publishing Co.
- TEIXEIRA, J. C. 1998. Fisiologia dos animais ruminantes. Faepe. Lavras. MG.
- TEIXEIRA, J. C. 2001. Nutrição dos ruminantes. Faepe. Lavras. MG.
- TOSI, H. 1973. Conservação de forragem como consequência de manejo. An. Simp. Manejo de pastagens Piracicaba, S. Paulo.
- TOURSARKISSIAN, M. 1969. Gramineae, Andropogon. In: Flora Ilustrada de Entre Rios (Argentina). Parte II: 496, 503
- TRONCOSO, N. S. 1979) Verbenaceae. In: Burkart, A. Flora Ilustrada de Entre Rios, Argentina. Coleção Científica Del I. N. T. A. V:229, 294
- UNIVERSIDADE DE BRASILIA 1994. Esboço da vegetação da América do Sul. 5th Congress International Primatological Society. 529-546.
- USDA (United States Department of Agriculture). 1984. Relatório e recomendações Sobre a agricultura orgânica. CNPq. Brasília.
- VALLE, C. E do. 1995. Qualidade Ambiental, O desafio de ser competitivo protegendo o Meio Ambiente, Ed. Pioneira, S. Paulo.
- VANONI, E. J. 1984). Manejo de la explotación bovina: una propuesta política. Orientación Gráfica Ed. Buenos Aires.
- VANONI, E. J. 1991. Pastoreo Racional intensivo. Orientación Gráfica Ed. Buenos Aires.
- VICKERY, P. J. 1981). Pasture growth under grazing. In: Harley. Grazing animals. Elsevier Scientific Publications. New York.
- VOISIN, A. 1961. Suelo, Hierba, Cáncer. Tecnos. Madrid.
- VOISIN, A. 1967. Dinamica de los pastos. Tecnos. Madrid.

VOISIN, A 1967. Produtividad de la hierba. Tecnos. Madrid.

VOISIN, A. 1978. Tetania do pasto. Mestre, Jou. Rio de Janeiro.

WETTSTEIN, R. R. V. 1970. Plantas do Brasil, aspectos da vegetação do sul do Brasil Ed. Edgar Blucher Ltda e Ed. Da USP. Trad. Bertha Lange de Morretes, São Paulo.

ZANELLA, A. J. 1995. Indicadores fisiológicos de bem estar animal. In: A Hora Veterinária, Porto Alegre.

ZIELLA, J. 1972. A mais bela indústria: a bíblia em quadrinhos Ed. Paulinas. São Paulo.

- 1 – Amaryllidaceae.....
- 2 – Apiaceae
- 3 – Asteraceae
- 4 – Compositae.....
- 5 – Cyperaceae
- 6 – Fabaceae
- 7 – Labiatae
- 8 – Melastomataceae
- 9 – Oxalidaceae
- 10 – Poaceae.....
- 11 – Plantaginaceae.....
- 12 – Polygalaceae.....
- 13 – Rubiaceae
- 14 – Scrophulariaceae
- 15 – Verbenaceae

Acmela	Gyptis
Agalinis	Hypoxis
Agenium	Killinga
Andropogon	Lolium
Aspilia	Oxalis
Bacharis	Paspalum
Borreria	Phalaris
Bromus	Plantago
Calamagrostis	Poidium
Chascolytrum	Polygala
Chevreulia	Pterocaulon
Chloris	Schizachyrium
Chrysolaena	Senecio
Cyperus	Stachys
Desmodium	Tibouchina
Elephantopus	Trichocline
Eryngium	Verbena
Fimbristilis	Vicia
Gamochaeta	

Acmele bellidioides
Agalinis communis
Agenium villosum
Andropogon selloanus
Andropogon ternatus
Aspilia montevidensis
Baccharis milleflora
Baccharis trimera
Borreria suaveolens
Bromus catharticus
Calamagrostis rupestris
Chascolytrum erectum
Chevreulia sarmentosa
Chloris petraea
Chrysolea platensis
Cyperus hermaphroditus
Desmodium adscencens
Desmodium incanum
Elephanthopus mollis
Eryngium ebracteatum
Eryngium elegans
Fymbrystylis complanata
Gamochaeta americana
Gyptis pinnatifida
Helianthae sp
Hypoxis decumbens
Killinga odorata
Lolium multiflorum
Nassella juergensii
Oxalis hispidula
Oxalis debilis
Paspalum notatum
Paspalum plicatulum
Paspalum pumilum
Phalaris angusta
Plantago guilleminiana
Poidium rufum
Polygala campestris
Pterocaulon rugosum
Schizachyrium condensatum
Schizachyrium microstachyum
Senecio brasiliensis
Senecio oxyphyllus
Setaria parviflora
Stachys sp
Tibouchina gracilis
Tibouchina rupestris
Trichocline catharinensis
Verbena marrubioides
Verbena montevidensis
Verbena rígida
Vernonanthura
Vicia sativa

Azedinha rasteira	<i>Oxalis hispidula</i>
Azevém	<i>Lolium multiflorum</i>
Capim-de-pluma-branca	<i>Andropogon selloanus</i>
Capim-do-campo	<i>Andropogon ternatus</i>
Capim-pé-de-galinha	<i>Chloris petraea</i>
Caraguatá ebracteado	<i>Eryngium ebracteatum</i>
Carqueja	<i>Baccharis mileflora</i>
Carquejinha	<i>Baccharis trimera</i>
Cevadilha	<i>Bromus catharticus</i>
Cravo-do-campo-catarinense	<i>Trichocline catharinensis</i>
Ervilhaca	<i>Vicia sativa</i>
Falso-alecrim-da-praia	<i>Fimbristyllis complanata</i>
Macela, macela-de-folha-fina	<i>Gamochaeta americana</i>
Mal-me-quer	<i>Aspilia montevidensis</i>
Manubre, capim-santo, junquinho,	<i>Killinga odorata</i>
Maria-mole, flor-das-almas	<i>Senecio brasiliensis</i>
Pega-pega, amor-do-campo	<i>Desmodium incanum</i>
Rabo-de-burro	<i>Schizachyrium condensatum</i>
Melosa, escama-de-sapo	<i>Elephantopus mollis</i>
Tiriricão, junca, três-quilhas	<i>Cyperus hermaphroditus</i>
Suçaiá, erva-de-colégio, pé-de-elefante	<i>Poidium rufum</i>
Gramma-forquilha	<i>Paspalum notatum</i>
Tiriricão, junca, três-quilhas	<i>Calamagrostis rupestris</i>
Trem-treme	<i>Phalaris angusta</i>

Dadas às condições gerais, por meio de estudos Fitossociológicos Pedológicos e Bromatológicos em áreas limitadas, submetidas ao Pastoreio Racional, nos municípios de Carazinho e Barros Cassal, no Planalto do Rio Grande do Sul, no período compreendido entre 1999 e 2007, pode-se concluir que:

1- A pastagem dos campos nativos, em áreas submetidas ao Pastoreio Racional, sofre variações significativas na sua biodiversidade florística, mudando radicalmente de aspecto, pelo aumento do número de plantas por espaços (na ordem de 20 a 30% ao ano) e pela substituição de espécies.

2- Em níveis de variação pode-se afirmar que há uma sucessão vegetal progressiva, com a substituição de espécies semi-arbustivas, arbustivas e entouceiradas, principalmente de *Baccharis*, por espécies herbáceas, rasteiras e de porte menos elevado, especialmente de *Paspalum*, e de maior preferência pelos animais;

3- As variações nos fatores pedológicos ocorrem, principalmente, no aumento dos teores de matéria orgânica, na diminuição da acidez, no aumento do nitrogênio e nos micro-elementos, principalmente o fósforo e o cálcio. Além disso, ocorre maior atividade na biocenose do solo, devido à reciclagem de plantas que retornam através dos excrementos dos bovinos, com influência direta, atuando na reciclagem dos micros e macro elementos;

4- No aspecto bromatológico, o pastoreio racional determina uma redução nos percentuais de Proteína Bruta, Fibra em Detergente.Ácido, Fibra em Detergente Neutro, aumentando a digestibilidade e o consumo de pasto pelos animais;

5- Para as áreas de pastagens submetidas ao pastoreio racional, estabelece-se a seguinte série climatófila *Podocarpus lambertii-Araucario angustifoliae sigmetum*, e a unidade taxonômica elemental (*Paspalo notati-Desmodietum incani as.nova*);

-“Ay da quel que navega el cielo oscuro...”

Don Quixote

Cic. XXXIV

Tras los estudios realizados a través de las investigaciones Fitosociológicas, Edafológicas y Bromatológicas en áreas limitadas, sometidas al Pastoreo Racional, en los municipios de Carazinho y Barros Cassal en el Altiplano de Rio Grande do Sul, Brasil, en el periodo comprendido entre los años 1999 y 2007, se puede concluir que:

1. El pasto sometido al Pastoreo Racional sufre variaciones significativas en su biodiversidad, cambiando radicalmente su aspecto fisonómico tanto por el aumento en la cobertura vegetal (del orden de un 20% a un 30% al año dando lugar a un aspecto verde más oscuro y exuberante) como por la sustitución de unas especies por otras;

2. En lo que se refiere al nivel de la variación se puede afirmar que hay una sucesión vegetal progresiva, con la sustitución de especies semi-arbustivas y arbustivas, especialmente de *Baccharis sp.* por especies herbáceas rastreras, principalmente de *Paspalum sp.*, de mayor preferencia por los animales;

3. Las variaciones en los factores edafológicos, se dan, principalmente en el aumento de los niveles de la materia orgánica, disminución de la acidez, incremento en el nitrógeno y en macro-elementos, principalmente el fósforo y el calcio. Además se encuentra mayor actividad en la biocenosis en el suelo, debido al reciclaje de las plantas que vuelven a través de los excrementos de los vacunos con influencia directa en los macro y micro-elementos.

4. En el aspecto bromatológico, el pastoreo racional determina una reducción en los porcentuales de la proteína bruta, fibra ácido detergente ácido y fibra neutro detergente, con aumento en la digestibilidad y en el consumo de los animales;

5. Para las áreas de pastos sometidas al pastoreo racional se establece la siguiente serie climatófilas *Podocarpus lambertii-Araucario angustifoliae sigmetum*, y la unidad taxonómica elemental: *Paspalo notati-Desmodietum inacani as. nova*

INTRODUCCIÓN
JUSTIFICATIVAS
OBJETIVOS
SITUACIÓN GEOGRÁFICA DEL TERRITORIO
GEOLOGÍA
GEOMORFOLOGÍA
GEOBOTÁNICA
EDAFOLOGÍA
BIOCLIMATOLOGÍA
COLONIZACIÓN DE LA REGIÓN
ANTECEDENTES BOTÁNICOS
HISTORIA DE LA VEGETACIÓN DEL ALTIPLANO
CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN
MATERIALES Y MÉTODOS
CATÁLOGO FLORÍSTICO
FLORA *INQUERENDAE*
FLORA AMENAZADA DE EXTINCÓN
LA VEGETACIÓN
LA VARIABILIDAD Y LA BIODIVERSIDAD
ANÁLISIS DE LOS DATOS Y SUGERENCIAS PARA LA RECUPERACIÓN
CONCLUSIONES

12.1.1 JUSTIFICATIVAS

A pesar de que los técnicos y científicos habían logrado avances tecnológicos para muchos cultivos anuales, los campos naturales siguen rumbo de la extinción. La presente tesis, que ahora aborda un análisis sobre los campos con pastos naturales es perfectamente justificable por ser estos ecosistemas distintos y únicos entre los otros amenazados de extinción. En Rio Grande do Sul, Brasil, por la fragilidad en su equilibrio biológico. La revolución verde realizada en América, ha sido muy perjudicial particularmente para los campos con pastos naturales por el uso de herbicidas y la polución. El pastoreo con animales exóticos con manejo inadecuado también ha causado daños en el equilibrio de los campos. Técnicos y ganaderos introducen especies alóctonas como el *Capin-Anoni* (*Eragrostis plana*), y el *Capin-de-Rhodes* (*Chloris gayana*).

Por lo que, las investigaciones se hacen muy necesarias y urgentes para ofrecer alternativas nutricionales más eficientes al ganado y a la biodiversidad.

El pastoreo extensivo con vacunos y otros animales exóticos, han desarrollado un proceso de degradación de la hierba así como en el suelo, lo que llevó a la desertificación en algunas áreas más susceptibles.

En la intención de ofrecer más y mejor nutrición al ganado, los técnicos y ganaderos introdujeron algunos tipos de pastos alienígenos que aumentaron el desequilibrio.

Las pérdidas en la biodiversidad ya son un hecho, por la amenaza de extinción a más de 300 especies vegetales, según la Fundación Zoobotánica de Rio Grande do Sur (2002). Es por esto, que es necesario que las investigaciones busquen alternativas para mejorar la nutrición del ganado genéticamente más apurado.

El pastoreo es un hábito secular de los gauchos, desde los tiempos en que no tenían alambrados. Con los animales contenidos empezó el proceso de pastoreo selectivo disminuyendo los pastos más comestibles y aumentando las invasoras, que desde el punto de vista nutricional es una pérdida

Las consecuencias en el desequilibrio, empiezan y terminan en el sustentáculo de todo el sistema que es el suelo, en la armonía de las relaciones suelo/planta/animales. Eso es una razón más para realizar investigaciones sobre los efectos en la biocenosis en el suelo para una evaluación técnica y científica.

Por otro lado, también es necesario realizar un estudio de las influencias del hombre como desencadenador del proceso y al mismo tiempo, víctima de los efectos de sus actos por las simplificaciones efectuadas en el medio ambiente aumentando la desigualdad y la pobreza en las poblaciones excluidas.

Del punto de vista fitosociológico, el estudio de los pastos en los campos naturales se debe a las asociaciones que están sufriendo desorganizaciones constantes impidiendo que el ecosistema se aproxime al clímax, por la disminución de las especies claves. Surgen nuevos arreglos mezclando especies nativas y exóticas

Según GOMES, POMPA & WIERCHERS (1976), el suelo ya es suficiente para respaldar cualquier investigación que sea realizada sobre los procesos de la regeneración de los ecosistemas tropicales.

Los factores climáticos, provocan alteraciones y definen criterios para los proyectos de restauración de los ecosistemas amenazados.

La investigación se desarrolló en dos locales distintos enfocando tres variables, desde noviembre de 1999 hasta marzo de 2007. Siendo el primer proyecto del *Centro Rural de Ensino Supletivo-CRES* de la ciudad de Carazinho, en un área en la que ya se había desarrollado unos sistemas de pastoreo racional durante ocho años y que desde hace dos está desactivado. Inicialmente el área fue dividida en parcelas, se sacaron muestras del suelo para análisis, registro e inventario florístico y cosecha del material para el examen bromatológico.

La evaluación fitosociológica se realizó según la metodología del Braun Blanquet y las muestras fueron enviadas para el Herbario de la Universidad de Caxias do Sur.

Para la valoración del suelo las muestras se mandaron al Laboratorio de Suelos de la Universidad de Passo Fundo, Facultad del Ingeniería Agrónoma, con intervalos anuales.

La variación bromatológica fue evaluada, del mismo modo con muestras analizadas en el sistema NIRs de la CEPA de la Universidad de Passo Fundo.

La determinación de la curva de crecimiento de los pastos fue realizada con el Gras Meter, o uno cuadro de medición, con 25X25cm de corte para medición y pesaje.

12.1.2 – OBJETIVOS

Objetivo General:

El objetivo fundamental de la presente Tesis Doctoral, fue conocer la variación de la biodiversidad de los pastos naturales sometidos al Pastoreo Racional.

Objetivos Específicos:

Como objetivos específicos, se buscó:

-Determinar los niveles de la variación en la diversidad biológica de las plantas típicas del ambiente del pasturaje natural sometido al pastoreo racional;

-caracterizar la comunidad vegetal ocurrente en el ecosistema de los pastos naturales bajo el impacto del pastoreo racional en los campos naturales de *Rio Grande do Sur*;

-determinar la variación en la composición bromatológica de los pastos y analizar la variación de los factores pedológicos con el impacto del Pastoreo Racional en los campos nativos de Rio Grande do Sur;

-establecer las series de la vegetación capaces de establecerse en las condiciones y un padrón en la Bioclimatología territorial para la fijación de una comunidad vegetal que se aproxime al clímax;

-definir una asociación resultante del manejo en las áreas sometidas al Pastoreo Racional.

12.1.3 - SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La investigación de la Tesis Doctoral se llevó a cabo en el Altiplano de Rio Grande do Sur, Brasil, en dos localidades, Carazinho y Barros Cassal, entre 1999 y 2005. Las características geográficas no sufren muchas alteraciones porque Carazinho está situada a 609m del nivel del mar y Barros Cassal a 627 m.

El altiplano central donde se encuentra Barros Cassal es la continuidad del altiplano medio, pero posee distinciones geográficas con una topografía más accidentada y alteraciones bioclimáticas.

La situación geográfica altera la dinámica de los vegetales sometidos al ritmo del

manejo.

Ferrocarriles

Carazinho está unido a Passo Fundo, Cruz Alta y al estado de Santa Catarina por ferrocarril.

Autovías: en Carazinho hay un cruce de las autovías BR 285 que lo une con Porto Alegre y BR 386 que lo une al estado de Santa Catarina. También existe conexión por carretera hasta la población Não Me Toque.

Carreteras: hay carreteras hasta Paso Fundo, Santa Bárbara y Chapada. Por todo eso, Carazinho está considerado un tronco con gran flujo de automóviles y camiones llegando a otros países como Uruguay y Argentina, con gran impacto sobre los factores ambientales. Se produce un gran número de muertes de animales silvestres y la diseminación de plantas alienígenas como el *Capin Anoni (Eragrostis plana)* el *Capin-de-Rodees (Chloris gayana)*.

Barros Cassal está conectada por autovía hasta Porto Alegre, por la RST 153, con la vegetación marginal típica del *paisaje del fuego*, con Paja Colora (*Andropogon lateralis*) y la *Carqueja (Baccharis trimera)*. La autovía es nueva y en los márgenes no hay árboles, tan sólo comunidad de *Baccharis*, del mismo modo los incendios en épocas de sequía alteran la vegetación.

12.1.4-LOCALIZACIÓN

EL ALTIPLANO

Según el Padre RAMBO (1956), el altiplano es una región de Rio Grande do Sur entre el Parque Nacional dos Aparados da Serra y el Río Uruguay.

El espacio empieza en la sierra del Igoriaçá, a 250m de la altitud y termina en los Aparados da Serra a 1200m sobre el nivel del mar, con una vegetación de matas y campos.

Conforme ARAUJO (1976) los campos tienen un área de 153.000 Km². con una altitud de varía de los 700m en Passo Fundo hasta los 1.000m en Bom Jesús.

La vegetación arbórea es el Pino (*Araucária angustifolia*) y las gramíneas son las *Barba-de-bode (Aristida pallens)* y *Capin mimoso (Schyzachyrium tenerum)*. Las leguminosas son el Trébol del altiplano (*Trifolium riograndensis*) y la Babosa Serrana

(*Adesmia araujoi*).

El césped y lo potreros están constituidos por un tapete de hierbajo denso, siendo considerado una de las formas más vistosas y verdes de la vegetación de los campos brasileños.

En los dos casos, en los proyectos, los campos están constituidos por *gramíneas*, *ciperáceas* y hierbas sub-arbustivas, formando un tapete bajo y continuo. (PORTO, 2004)

EL MEDIO ALTIPLANO

Está localizado al Este del anterior, en la zona misionera llegando hasta el Valle del Río Uruguay. Las precipitaciones pluviales son de 1500 a 2020 mm anuales.

Los vegetales más comunes son las *Arístidas* y los *Schyzachyrium*, donde hay más arena tenemos *Andropogon lateralis*. El altiplano hoy está tomado por grandes plantaciones de soja (*Glycine max*) restando solamente algunos reductos de las matas *Ciliaris* y algunos remanentes de los campos nativos en las áreas de mayor inclinación y próximas a los ríos, ya bastante descaracterizadas.

El *Andropogon Lateralis*, sufre el efecto de las quemas, así como la *Aristida Palles* que pierde espacio para el *Paspalum Notatum* y para el exótico *Lolium Multiflorum*, especialmente próximo a los manantiales, matas y cultivos.

Las especies arbustivas y semi-arbustivas como algunos *Baccharis* están siendo disipados para los cultivos anuales.

La técnica de plantío directo sin revolver la tierra, con aplicación del hierbicidas ampliamente utilizada hoy en los cultivos para la plantación de soja, aumenta los cultivos en áreas más inclinadas aproximándola aun más de los márgenes de los ríos y de las matas.

EL PROYECTO DEL PASTOREO RACIONAL EN CARAZINHO

El área donde se instaló el proyecto del pastoreo racional en la escuela CRES, posee dos lados, uno para la autovía y otro para el riacho. La parte de la riba es hacia el cultivo, con una declive variable entre un 15% a un 25%. La vegetación original es la comunidad de las *Baccharis Dracuncifolia*, que ha sido disipada con los cortes de una rozadera y con el pastoreo.

EL PROYECTO DEL PASTOREO RACIONAL EN BARROS CASSAL

El área del pastoreo racional en Barros Cassal se estableció en un local donde no se podría cultivar por la proximidad del manantial y el afloramiento de las rocas, con la vegetación del *Baccharis coridifolia*, *Baccharis Trimeria* y *Aristida Palles*.

El ganado vacuno en el pastoreo extensivo, en la búsqueda de mejores pastos generó caminos en el campo y por donde pasó, dejó locales con erosión y la tierra nuda.

12.1.5-HIDROLOGIA

El altiplano pertenece a tres cuencas: la del Atlántico con los ríos Três Forquilhas, Mambituba y Araranguá; la del Guaíba, con los ríos del Sino, Caí, Taquari y Jacuí; y por último la de Uruguay, con los ríos Ibicuí, Camaquã, Piratini, Comandaí, Santo Cristo, Inhacorá, Turvo, Guarita, río de La Várzea, Passo Fundo, Forquilha y afluentes del río Pelotas.

Los ganaderos que llevaban animales a São Paulo, seguían las rutas dejadas por los indígenas Guaranis, el Camino del Caapi, el Caminito Misionero, que posteriormente fue aprovechada para las construcciones de los ferrocarriles y actualmente, es la calle central de la ciudad de Carazinho, haciendo la división de las aguas de los ríos Uruguay y Jacuí.

EL MUNICIPIO DE CARAZINHO

La ciudad, es la división de las aguas de la cuenca del Río Uruguay, a través de un afluente, el Río de la Várzea, y también de la cuenca del Guaíba, a través del Río Jacuí que recibe las aguas del Río Gloria que tiene sus nacientes dentro de la ciudad de Carazinho.

El proyecto de investigación se encontraba próximo a las nacientes del Río Gloria con una vertiente que volvió a generar agua después de muchos años de haber sido secada por la erosión.

El modelo agrícola de la región ejerce una fuerte presión en los recursos hídricos, con la sequía de los manantiales, corte de las matas ciliares, erosión de los ríos y polución con los fertilizantes químicos y plaguicidas.

Las aguas tienen una turbidez de hasta un 40%, son frías, con baja DBO y poca actividad vital y con acidez.

EL MUNICIPIO DE BARROS CASSAL

El municipio de Barros Cassal está en la cuenca del Río Pardo, con sus nacientes al norte, junto a Soledade en el altiplano meridional del centro del estado del Rio Grande do Sur.

Al cruzar el municipio del Barros Cassal, el Río Pardo recibe las aguas de los pequeños afluentes y manantiales junto a los morritos de piedras basálticas que afloran a la superficie del suelo. El fondo de los ríos y los márgenes tienen rocas visibles y el agua es corriente, limpia y fría.

El desgaste de las rocas generó playitas así como La Playita del Paso de La Laca, un punto turístico de la ciudad. En otros locales el agua se precipita en cascadas como en La Villa Toldo, también atracción turística.

Los márgenes del Río Pardo mantienen remanentes de las matas ciliares y de galerías, con algunas *mirtáceas* y comunidad de *Baccharis*.

Las dos áreas de investigación están sobre un manto freático con influencia, próximas a las vertientes, lo que pide gran cuidado evitando riesgos de contaminación con la actividad agropecuaria, es el Acuífero Guarani.

El Acuífero Guarani

Se encuentra bajo una formación conocida como Arenito Botucatu en un área de 1220 km² siendo 840.000 km² en territorio brasileño.

Los proyectos de investigación necesitan tener en cuenta el contexto hidrológico porque es un parámetro de evaluación de las condiciones ambientales.

12.1.6-GEOLOGIA

Según RAMBO (1956) la *Serra Geral* tiene una formación de arena que aflora en casi todos los ríos, pero en el Valle del Alto Uruguay jamás aparece.

El área donde fue desarrollado el proyecto de investigación pertenece a la región sur de Brasil que sufrió actividad volcánica del complejo cristalino en la Era Mesozoica y en el inicio del Terciario.

El resultado del magmatismo es el derrame basáltico en 1 millón de km²,

aproximadamente, al sur de Brasil (LENZ & AMARAL, 1973).

Debido a la dimensión del derrame basáltico toda la región sur tiene una litología uniforme siendo que ese manto basáltico pertenece a la formación de la *Serra Geral* y al grupo São Bento. La Serra Geral es un grupo secuencial de vulcanitas basálticas con términos ácidos con mayor presencia en la cima, por haber extravasado en el Triásico Superior y haberse desarrollado en el Jura cretáceo.

Todo el proceso geológico se culminó con la apertura del Atlántico Sur y la separación de América con el sur de África.

En el municipio del Barros Cassal donde se desarrolló el proyecto se aprecian afloramiento de rocas en elevaciones, los morritos y en los riachos.

El substrato define las características del suelo y gran parte de la composición florística, pudiéndose encontrar hasta algunas especies de Parodis sobre las rocas sin materia orgánica.

12.1.7-GEOMORFOLOGÍA

Los trabajos de la investigación se desarrollaron en una región de morfología ondulada, de secuencia basáltica. El relieve es ondulado con largas elevaciones y depresiones cerradas donde pasan los riachos. Recibe el nombre del Medio Altiplano en función de la altitud y de la topografía.

La geomorfología de Carazinho es distinta de la del Barros Cassal. En Carazinho las ondulaciones son suaves y largas mientras que en Barros Cassal aparecen ondulaciones abruptas con pequeños morritos, valles con rocas a la vista y los cursos de agua con matas de galería.

Las piedras están presentes en toda la extensión dificultando la mecanización y el manejo de los vacunos. En los locales más bajos hay material orgánico depositado por la erosión, podemos apreciar la exuberancia de la vegetación, compuesta por juncáceas y ciperáceas.

En los ríos hay rocas basálticas a la vista haciendo que el agua se mantenga a baja temperatura incluso durante las épocas del año más cálidas.

Las araucarias de la región tienen caracteres endémicos, como la presencia de los

musgos en el lado del viento dominante, su porte reducido y distinta disposición de los ramos.

12.1.7 – GEOBOTÁNICA

Los estudios botánicos siguen una lógica científica dentro de los parámetros metodológicos que tienen como objetivo mantener los elevados niveles de interrelación entre los elementos que componen las fisiones geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, pedológicas y consecuentemente, climatologías.

Es ese contexto ambiental que definen las condiciones que determinan la distribución de los componentes de la vegetación.

Los factores que resultan en la cobertura vegetal establecida, están en los niveles de interacción especialmente del grado de la disponibilidad de los recursos hídricos.

Los niveles del agua, tanto contenidos en el aire como en las partículas del suelo, influyen considerablemente en la cobertura vegetal. La vegetación existente en el inicio del proyecto en la región de Carazinho, estaba compuesta por especies más resistentes a la sequía, si embargo, en Barros Cassal, con un grado más elevado de índices pluviométrico anual presentaba especies con menor tolerancia.

Después del manejo con los sistemas del pastoreo racional, se puede observar que los excrementos de animales han traído mayor aporte de humedad, casi padronizando la vegetación.

12.1.8-PEDOLOGIA

Los proyectos de investigación se desarrollaron en locales de suelos de clasificación distinta, desde la unidad de mapeamiento de Passo Fundo donde se encuentra Carazinho, hasta la asociación de suelos Julio de Castilhos y Guassupi en el municipio del Barros Cassal, según el Boletín del Ministerio de Agricultura.

12.1.7.1-El suelo de Carazinho

Clasificación: Latosuelo Rojo Oscuro Distrófico Típico

Unidad Passo Fundo

Suelo arcilloso, ondulado, con sustrato basáltico, profundo, hasta 250cm, bien drenado, poroso de color rojo oscuro. Con bajos niveles de materia orgánica cerca del

2,5%, pobre en fósforo y pH cerca de 5,0.

12.1.8.2-El suelo de Barros Cassal

Clasificación: Neosuelo Litólico Distrófico Típico

Asociación: Julio de Castilhos Guassupi

Unidad Guassupi

Los suelos de Barros Cassal tienen textura media, relieve fuerte, ondulado con sustrato basáltico, raso bien drenado a partir del desdoblamiento de basalto, cerca de 20 cm de profundidad, con coloración bruno rojo oscuro, plásticos y pegajosos, baja materia orgánica, cerca del 3% y fósforo entorno de 3ppm, pH cerca del 5,1%.

12.1.9-BIOCLIMATOLOGÍA

Según RIVAS-MARTINEZ (1996) Bioclimatología es la ciencia que estudia las relaciones entre el clima y los seres vivos.

Através del relacionamiento de las plantas y comunidad vegetal dentro de una franja de valores climáticos, se establecen los modelos bioclimáticos capaces de mesurar las jurisdicciones territoriales y las condiciones de la previsionabilidad.

En las regiones de las investigaciones del presente trabajo, el clima tiene influencia sobre la vegetación original y es lo que otorga a los ecosistemas caracteres de las matas y de los campos.

-“La vegetación es el reflejo fiel del clima y del régimen de las lluvias”.

(Emberguer, citado por ARAUJO, 1976)

Algunos estudiosos tratan la Bioclimatología por la denominación del Fitoclimatología por el condicionamiento de sus factores a los ciclos vegetales, de las plantas y su comunidad. Se trata una ciencia que viene ganando adeptos como apoyo a la medicina y a la veterinaria. Los estudios sobre los agentes patogénicos tanto humanos como animales ocurren dentro de una franja climática.

La investigación bioclimática pauta sus estudios en los datos cosechados a partir de las plantas indicadoras de los valores climáticos.

Según PRIMAVESI (1984) cada modificación del suelo crea una planta bioindicadora, algunas de estas se tornan dominantes forneciendo informaciones referentes a las condiciones climáticas.

El Clima de Carazinho

El municipio de Carazinho está situado en la región del Medio Altiplano y su clima es del tipo Cfa 1 del Köeppen (33). La temperatura media anual es inferior a 18 grados Celsius, siendo que la precipitación está en torno de los 1750mm, con el régimen de lluvias distribuidas a lo largo del año. Puede darse lluvia torrencial con 140mm en 24 horas y formación de heladas entre setiembre y octubre.

Podemos encontrar sequías en verano con déficit hídrico que pasa de los 100mm.

El Clima de Barros Cassal

El municipio de Barros Cassal presenta el clima del tipo fundamental dominante Cfa 1 del Köeppen. Su temperatura media anual varía del 17,1 hasta 17,9 grados Celsius y la precipitación media anual de lluvia oscila entre los 1558mm hasta 1767mm.

Se pueden ocasionar precipitaciones que llegan hasta 169mm en 24 horas. Del mismo modo, se pueden formar heladas desde abril hasta noviembre. Posibles períodos de sequía con déficit hídrico de 100mm cada dos años durante los veranos en los meses de noviembre a febrero.

Desde el punto de vista bioclimático, se pueden analizar las diferencias del clima, en torno de un grado Celsius de Barros Cassal con relación a Carazinho y en el régimen de las lluvias de 200mm más en Carazinho.

12.1.10-ANTECEDENTES HISTORICO-BOTÁNICOS

El Territorio de Carazinho

Según la carta geográfica del Padre Luis Gonzaga Jager, fue en el actual territorio del municipio del Carazinho, donde se estableció la Reducción ¹ de Santa Teresa, entre 1634 y 1635, por el jesuita Padre Mola, siendo la más septentrional de las reducciones.

Los Jesuitas procedentes de una misión española y en la Reducción de Santa Teresa sembraron y cosecharon cereales y legumbres, con hartura, alimentando cerca de 8.000

¹ Reducción: pueblo de indígenas convertidos al cristianismo.

habitantes y manteniendo una escuela con 600 alumnos. Cuando el Padre Jiménez era el responsable de la Reducción, se desató la peste, sesgando la vida de 900 personas, provocando que algunas familias se trasladasen a Candelaria, mientras la mayoría permaneció en el lugar.

Los *bandeirantes* incorporaron la región al dominio portugués y en 1636 llegó Antonio Raposo Tavares, siendo 1637 el último año de la Reducción, pues las banderas de Andrés Fernández expulsaron los últimos misionarios e indígenas.

Solamente en el siglo XIX serían instalados otros establecimientos, empezando por el Alferes Rodrigo Felix Martins, con la primera hacienda de ganado en 1827 en la proximidad de Pinero Marcado, donde está sepultado hoy. Emancipada de Passo Fundo desde el 7 de agosto del 1857, la región del Carazinho, era el cuarto distrito con la sede llamada del Jacuizito.

12.1.10.1-ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURALES DE CARAZINHO

La población de Carazinho, empieza con los troperos de mulas y vacunos, que llevaban para la feria del Sorocaba en Saõ Paulo, siendo incrementada posteriormente por los emigrantes europeos.

Los alemanes llegaron a Río Grande do Sur en 1824 al valle del río de los Sinos, yendo después para el altiplano en búsqueda de las tierras nuevas de Carazinho, con sus industrias mecánicas.

Los italianos llegaron en 1885 al valle del Río de las Antas, después, también se desplazaron al altiplano, creando la nueva colonia, sembrando plantas de subsistencia.

La consolidación, no obstante, se realizó por los madereros, explotando la *Mata dos pinheiros*.

Después del ciclo de la madera, se pasó a la monoculturas de la soja, que definió el perfil socio-ambiental de hoy, por el impacto en los recursos naturales, y por el desmatamiento, destruyendo las matas ciliares y el comprometimiento de los recursos hídricos, así como la extinción de los animales y vegetales.

Además, se produjo una degradación social, por el éxodo rural y la desigualdad social, con el aumento de la pobreza en las grandes y medias ciudades.

Las áreas de los campos nativos y naturalizados disminuyen y están en locales donde la mecanización es imposible.

El Territorio de Barros Cassal

Barros Cassal está localizado en el altiplano central, en el centro del estado de Rio Grande do Sur, en la sierra del Botucaraí. El local también sufre deforestación sin piedad, quedando tan sólo algunos pinos (*Araucaria angustifolia*) matas de galería y matas ciliares.

Con una topografía ondulada, destacando elevaciones con aparición de rocas basálticas, bien irrigado por manantiales y con micro-cuencas hidrográficas, resistiendo sequías, sin problemas de agua.

El territorio que actualmente conocemos como Barros Cassal, había sido hasta 1850 la *sesmaria*² de San Antonio, una concesión de las tierras del gobierno hacia a los asentados. Después pasó a ser el Rincón de San Antonio, y en 1875, con el término de las sesmaria, pasó a ser el tercer distrito de Soledade.

La denominación, Barros Cassal fue otorgada en 1930, cuando los victoriosos de la revolución homenajearon a los que lucharon por el régimen republicano, como el ciudadano João de Barros Cassal, nombre de la localidad.

12.1.10.2-ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURALES DE BARROS CASSAL

Según los historiadores locales y moradores más antiguos, alrededor del siglo XVII, estaba habitado por los indígenas de las tribus Guarníais y Charruas. En la misma época el *bandeirante* Antonio Raposo Tavares invadió la región destruyendo las aldeas nativas. Hay informaciones de la catequización de las Misiones Jesuitas que catequizaron a los indígenas en los márgenes del Río Pardo.

Al inicio del siglo XVIII, llegaron los descendientes de los portugueses, empezando las primeras haciendas de criación de los vacunos así como, los descendientes de los esclavos, que no tenían tierras ni otros bienes, el cruce con los nativos generó los cholos, descendientes de europeos y nativos, y los mulatos, hoy comunes en las cercanías.

Alrededor del año 1910, originarios de las ciudades de Santa Cruz, Venancio Aires

² Sesmaria: Lote de tierra que los reyes de Portugal cedían para el cultivo.

y Montenegro, llegaron hacia Barros Cassal, los descendientes de alemanes para trabajar en la agricultura, madera y comercio.

En la década de los años 40, venidos de las ciudades de Garibaldi, Encantado y Bento Gonçalves, llegaron los descendientes de italianos, dedicándose casi exclusivamente a la agricultura.

La actividad agropastoril trajo el desarrollo para el local, pero, también mantuvo la desigualdad social, acentuándola más aun, así como la degradación ambiental, con la deforestación, quemas y el uso abusivo de los agrotóxicos.

Eso provoca que la biodiversidad biológica sufra reducciones drásticas produciendo que los campos nativos presenten un paisaje de fuego con la predominancia de las especies pioneras como los céspedes *entouceirados* como la *Aristida pallens*.

El daño producido es evidente, ocasionado por la sucesión regresiva y por la simplificación de los ecosistemas determinados por el pastoreo extensivo, quemas de los campos e introducción de las especies alienígenas.

12.1.10.3- LA COBERTURA VEGETAL

El padre Balduino Rambo (1956), afirma: “Existen dos grandes formaciones determinantes de la fisonomía vegetal: el mato y el campo”.

El mato es una función directa de la acidificación e irrigación del suelo; el campo es una función inversa de los mismos factores.

Dijo LINDEMAN, (1892): “Las grandes florestas de Brasil, generalmente denominadas matas vírgenes, aparecen típicas, especialmente en las vertientes de los altiplanos, en los espigones, en las sierras brasileñas y paraguayas, a lo largo de la mayor parte de los ríos mayores de los países”.

Los estudios e investigaciones sobre la vegetación campestre de Rio Grande do Sur, son aún muy rudimentarios, con algunas especies aisladas definidas y caracterizadas, pero muy carentes de análisis asociados a los factores ambientales locales. Por lo que de momento, aun se refieren a la ecología estática de algunas plantas faltando la relación mayor con la ecología dinámica y la fitosociología.

En lo que respecta a los árboles, el Pino (*Araucaria angustifolia*), es exclusivo del

altiplano, bastando verificar las cotas altimétricas desde los locales donde se encuentra, constatar que son entre 500m y 1000m al nivel del mar, al Este.

Por otro lado, las 239 fanerógamas de los Aparados, 49 son hierbas, 80 son arbustos; 40 son pequeños árboles; 44 trepaderas; 1 árbol alto, el pino; 25 epifitas y parasitas.

Como tercer centro de Pinares, en la cuenca superior del Jacui, al sur de Carazinho y Passo Fundo presenta el carácter estudiado en los Aparados de los campos y matos del defensa coronados de los pinos, existen porciones de campo sucio, con árboles espaciados y comunidad de *Baccharis*, cerca de los matos y manantiales.

Es tarea difícil, sino imposible delimitar porciones campestres del altiplano, pues está diseminada por todo el territorio, ora en absoluto, ora recortando los matos en manchas. Tarea superflua sería querer dar idea de la composición sistemática, por ser muy grande y muy semejante a de los campos de la campaña.

El campo ostentaba un césped que merecía el nombre de “potrero”, con *Paspalum notatum*. Las corolas azules de *Hybanthus*, verbenas, con inflorescencias azules; y *Gonphrena*, con las cabezuelas rosadas, dientes de león con corolas áureas.

La interrupción en estos potreros, por *Heryanthus* y *Baccharis*. Otros hogares con céspedes de Arístidas, haciendo manchas grises, amarillas o rojas, sobre la pastura verde.

Los *Baccharis* son abundantes en los campos de Rio Grande do Sur. Con las áreas de pastoreo la comunidad de *Baccharis* está casi extinta, porque no resisten al pastoreo y las rosadas son sustituidas por especies más palatales a los vacunos.

Además, de las citaciones de Rambo, no existe otro estudio fitosociológico ni de los campos originales, desde 1600, desde que fueron introducidos los rumiantes exóticos hasta cuando los animales ya habían modificado la vegetación.

Es una dificultad encontrar registros fitosociológicos de los campos nativos de Rio Grande do Sur, porque las prácticas realizadas se hicieron en el sentido de la alteración de las condiciones originales en lugar de estudiarlas. Los pocos estudios que existen se refieren a especies aisladas, teniendo en cuenta su función económica.

Eso se puede deber a que los campos fueron ocupados con el manejo de los

animales exóticos.

12.1.10.4-LOS CAMPOS NATIVOS

La palabra “campo” es originaria del latín *campus*, es toda la superficie cubierta por *capi* que sirve para apacentar el ganado.

Los campos de Río Grande do Sur son cubiertos por gramíneas de las más diferentes familias, y un tercio de la vegetación está constituido por leguminosas y plantas de otras familias, como las crucíferas, y ciperáceas.

Según Lindman, los campos de Rio Grande do Sur, son parcelas de campos brasileños que cuanto más cerca del sur, tienen el suelo más fértil con mejores especies de las gramíneas y leguminosas.

LINDMAN, (1892), estudió la vegetación de Rio Grande do Sur y clasificó los campos en:

- Campos subarbutivos o sucios;
- campos paleáceos;
- potrero.

Según, Araújo, el tipo del campo está ecológicamente clasificado por la *psamofitia*, por lo que puede tener diferentes estadios de *Schyzachyrium condensatum*, de *Andropogon lateralis incanus*, *Eleonorus candidus*, que pasando por un proceso acelerado del disclimax, son gradativamente sustituidos por el *Paspalum notatum* y por el *paspalum pumilum* en las regiones más secas y altas, mientras en las regiones más bajas y húmedas la sustitución empieza a establecerse con juncáceas y ciperáceas.

REGIONES DE LOS CAMPOS NATIVOS EN EL RIO GRANDE DO SUR

Rio Grande do Sur presenta un potencial diferenciado en la producción de pastura, en cada región debido a las diferencias en las condiciones del suelo y clima. Ellas determinan las características básicas de las formaciones campestres. Estas en la actualidad, iones campestres están clasificadas en cuatro tipos:

-Campos de altitud: presentan suelo ácido, temperaturas bajas en invierno y precipitaciones pluviométricas altas y regulares. Ahí se encuentran los campos en la parte

alta de la sierra como Lagoa Vermelha, Vacaria y Bom Jesús, con dotaciones por debajo de las 0,4 cabezas del ganado por hectárea. Son campos donde el fuego ha sido el único manejo utilizado para mejorar las pasturas, generando deformación, con especies pioneras como el *Andropogon lateralis* y comunidad de *Baccharis*.

- Campos mixtos: son campos en áreas de transición, donde la vegetación dominante está constituida por dos extractos, comunidad de *Baccharis* y especies semi-arbustivas o arbustivas así como, especies cespitosas con mayor valor forrajero. Están en las regiones de Porto Alegre, y en la depresión central parte de la campaña.

- Campos finos: es un tipo de formación campestre que se puede dar en suelos rasos, como en Urugaiana, o en suelos profundos como Aceguá, Bagé y Don Pedrito sin embargo, presentan comportamiento diferente por las condiciones climáticas. En los suelos de Urugaiana, la vegetación sufre más con la sequía prolongada predominando la *Paspalum notatum* con algunas leguminosas, especialmente trébol.

- Campos grosos: son formaciones campestres establecidas sobre un tipo de suelo arenoso, con vegetación subarborescente y arbustiva de *Baccharis*, *Schyzachyrium* y gramíneas, como *aristidas*. Esa formación la encontramos en el altiplano y parte de la campaña.

Los Campos de Carazinho

La vegetación dominante en los campos nativos de Carazinho está constituida básicamente por *Aristida pallens*, *Paspalum notatum*, en virtud de la influencia humana y del manejo extensivo del ganado. Raras leguminosas surgen durante el invierno, como el trébol, *Desmodium incaun* y durante la primavera, *Vicia sativa*. Cerca de los cursos de agua surgen matas de galería, con especies nativas como la *Araucaria angustifolia*, indicando que la vegetación original era de la mata subtropical de las araucarias.

Datos del IBGE (2003) nos dicen que el área de las pasturas nativas de Carazinho es de 6.631 hectáreas próximas de los cultivos, donde no es posible la mecanización y próximo de los cursos del agua.

Debido a la falta de opción técnica del manejo de los animales, en los campos la tendencia es la transformación en áreas de siembra con cultivos de soja presentando alto impacto sobre los recursos naturales.

Los Campos de Barros Cassal

La vegetación dominante está constituida por gramíneas como el *Paspalum notatum*, *Baccharis trimera*, *Pteridium aquilinum* y *Baccharis coridifolia*. Se encuentran muchas *Baccharis trimera*, indicando el manejo con fuego.

Las formaciones vegetales que sirven como pasturas ocupan un área de 30283 hectáreas, formadas básicamente por el paisaje del fuego con *Andropogon bicornis*. Encontramos matas bajas y matas ciliares con *Shinus* y *Mirtáceas* y otros arbustos.

La presencia de leguminosas es reducida, pero, principalmente, en primavera aparece el trébol (*Trifolium sp*), así como el pega-pega (*Desmodium incanum*) y raros ejemplares de la *Vicia sativa*.

En la proximidad de los manantiales y locales anagados, se establecen vegetaciones arbustivas de *Baccharis* *Ciperáceas* y *Juncáceas* que también denotan la presencia de fuego en los periodos de sequía. Esos locales son muy visitados por la avifauna de la región, como la *Cavea aperea* y otros que hacen sus nidos.

Toda la región está considerada en la actualidad como una zona de tensión ecológica (*savana-estepe*), por representar una transición poco armónica, generando una divergencia terminológica a la nomenclatura fitogeográfica internacional. (MARCHIORI, 2002).

Según MAGURRAN (1989), las medidas de la diversidad vienen siendo utilizadas como indicativo del buen funcionamiento de los ecosistemas, así como, una de las implicaciones de ese factor es el gran número de índices de cada uno que caracteriza la diversidad de una muestra de un número.

Bajo la influencia del Pastoreo Racional la vegetación se cambia radicalmente, surgiendo nuevas composiciones teniendo como bases el *Paspalum notatum*.

12.1.10.5-LOS PASTOS

-“Señor, haz brotar la hierba para el ganado y la planta para uso del hombre”.

Salmo 103.

Los pastos de Rio Grande do Sur.

Con raras excepciones, los pastos se constituyen por plantas de las familias de las gramíneas y de las leguminosas. Alrededor del año 1600 la vegetación de los campos estaba en estado del clímax, con plantas arbustivas, como los *Baccharis*, cuando los primeros animales hacían el trabajo de la modificación aún eran los *preás* (*Cavea aperea*), en pequeñas áreas próximas de sus escondrijos, atacando, los *baccharis coridifolia*, así como con el *tuco-tuco* (*Ctenomides torquatus*), que en campos arenosos mantenían el pasto bajo. La vegetación sufrió cambios drásticos bajo la influencia de los factores bióticos, como los mamíferos herbívoros en la proximidad de los ríos y manantiales, donde manadas de las *Capibaras* (*Hydrochoeris hydrochoeris*), el mayor roedor América y un pionero en los mejoramientos de pastos, proporcionó el surgimiento de pastos como el *capim capibara* (*Panicum laxum*)

En la lengua Tupi, *Capibara*, es un nombre que significa *caapi goara*, el comedor de capin que es un animal que ha hecho extensas áreas de pastoreo, controlando las plantas de mayor porte y desarrollando el surgimiento de las gramíneas más palatales como el *capim capibara*.

Las áreas utilizadas para el pastoreo de animales exóticos, sufrían alteraciones básicas en su constitución florística.

Conforme el manejo utilizado, para mantener los animales, la vegetación cambia, por la sustitución de especies más adaptadas a las presiones impuestas por los animales, considerándose, del mismo modo la acción antrópica, con quemas y combate a las especies menos interesantes, llegando la introducción de especies exóticas. Una planta agradable al paladar con una dotación elevada, disminuye y es sustituida por una semiarbustiva, formando nuevas composiciones florísticas.

LAS GRAMÍNEAS = *Familia Poaceae*

Los campos quedan dominados por las gramíneas, llamadas del capín, palabra del idioma indígena, “caapi”, que significa hierba menuda, de hojas finas, que sufrieron transformaciones en áreas del pastoreo. Esa vegetación da a los campos buena capacidad forrajera, para capacidad nutricional y para la resistencia al pisoteo del ganado, así como al ataque de las plagas.

En lo que se refiere a la morfología, las gramíneas pueden ser cespitosas, llamadas *toseras* y cuando emiten guías, sobre el suelo, son las *estoloníferas*.

Algunas gramíneas presentan raíces compuestas por rizomas, los tallos en el interior de la tierra, aflorando para una nueva planta.

Del punto de vista nutricional, las gramíneas presentan hidrocarbonatos, lípidos en pequeña cantidad proteínas, pero son muy importantes por el nivel de carbono y por la retención de ese elemento químico en la paja que se queda en el suelo, evitando la formación del gas carbónico y su evaporación.

LAS LEGUMINOSAS = *Familia Fabaceae*

Las leguminosas aparecen en número bien inferior a las gramíneas en los pastos de Rio Grande do Sur, y su principal característica morfológica es el hecho de estar proveídas de vainas, o legumbres.

Presentan un sistema radicular de tipo axial, o pivotante, penetrando profundamente en el suelo.

Sus hojas presentan números variables de los folíolos con pecíolos que sirven para unir la hoja al tallo, teniendo en ocasiones pecíolos secundarios unidos a los foliolos.

La familia de las leguminosas se divide en tres subfamilias: *Mimosaceae*, *Cesalpinaceae*, *Papilionaceae*.

La principal característica ecológica de las leguminosas es que ellas establecen simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, que fijan el nitrógeno atmosférico para la fertilización del suelo.

Desde el punto de vista nutricional, su importancia se debe a que son ricas en nitrógeno y contribuyen en la formación de la proteína.

12.1.10.6-LOS VACUNOS

Los vacunos europeos (*Bos taurus*) llegaron al territorio de Rio Grande do Sur a partir de 1634, a través de Paraguay, Vice-Reino de Perú y São Paulo. El Jesuita Cristóbal del Mendoza, introdujo reproductores de vacunos, equinos y mulas en el Alto Uruguay y Misiones, estado de Rio Grande do Sur.

Cristóbal de Mendoza es considerado el padre de la pecuaria de Rio Grande do Sur y uno de los fundadores de las Reducciones, fue asesinado por los indígenas en 1635.

La creación de los vacunos en el estado de Rio Grande del Sur, definió la más importante característica de la región y las actividades pecuarias, basadas en la introducción y mejoramiento genético de razas europeas. El principal factor positivo de la actividad ha sido la capacidad ambiental de alimentar a los vacunos en condiciones del campo, con producciones de los pastos todo el año, gracias a la incidencia de la luz solar y la realización de la fotosíntesis permanentemente, para la formación de la materia verde.

A partir de 1900 llegaron al estado los vacunos de la raza *cebu* (*Boss indicus*) y más recientemente, los bufalinos. No obstante la población de las praderas con los vacunos presentó impacto ambiental negativo, principalmente como causa del error del manejo de los animales en los pastos.

El manejo extensivo de los vacunos demostró que solamente en los veranos, la producción de alimento era suficiente para alimentar al ganado, mientras que en los meses de invierno las restricciones son drásticas.

La etología de los vacunos ha demostrado sus hábitos de caminadores y pastadores selectivos, andando largas distancias en búsqueda de los pastos más verdes y más nuevos, causando alteraciones podológicas y florísticas en los campos.

El resultado del impacto es el surgimiento del *capín entocerado* poco agradable al paladar y de bajo valor nutricional, así como la comunidad de *Baccharis* que pasan a dominar el pasturaje, disminuyendo los pastos que despiertan más apetito a los animales.

Los vacunos manejados en pastoreo extensivo causan caminos con la erosión del suelo y cuando buscan el mato hacen desaparecer el sub-bosque de las matas, surgiendo especies subarbustivas y arbustivas, como los *baccharis*.

Cuando los vacunos buscan el alimento, sufren desgaste energético, si hay un área grande para pastoreo, por eso es común la destrucción de los pastos naturales para el cultivo de especies exóticas anuales, con aplicación de fertilizantes químicos, plaguicidas y herbicidas, amenazando los ya frágiles campos nativos. Así, muchas especies de valor forrajero quedan afectadas y otras ya están amenazadas de extinción.

El manejo de los vacunos tiene que llevar en cuenta que los animales son exóticos y capaces de causar profundas alteraciones en la composición florística de los campos, con la desaparición de muchas especies vegetales, así como en la biocenosis del suelo.

Mientras esas prácticas inviabilizan la creación de los vacunos, hay una demanda mayor por el aumento poblacional del mundo y por que los campos puedan producir proteína animal de excelente calidad usando como recurso, solamente el pasto. Las alternativas han sido simplistas, como el aumento de las fronteras, mejoramiento genético y la introducción de especies vegetales exóticas.

12.1.10.7 – PASTOREO RACIONAL

El Pastoreo Racional es un método científico sistematizado por el bioquímico André Voisin, por eso es conocido también por Pastoreo Voisin.

Para caracterización técnico-científica, se considera el pastoreo racional cuando el manejo de los animales sigue una dinámica basada en la fisiología de los pastos en las características del suelo, en las condiciones del clima y del comportamiento de los animales.

PRIMAVESI (1976), dijo que la racionalidad del pastoreo rotativo es utilizar la pastura en el momento exacto que termina el crecimiento más rápido del forraje representado por la Curva Sigmoidea. Es importante retirar el ganado del pasturaje antes que se produzca el inicio de la rebrota de los pastos, para que las plantas tengan un periodo de reposo suficiente que les permita almacenar reservas en los tallos y en las raíces proporcionando una rebrota vigorosa.

VOISIN (1973) dijo: “El pastoreo es el encuentro del vacuno con el pasto”. Y más: “Nunca debemos olvidar al animal cuando estudiamos el pasto”.

Por lo tanto, el pastoreo racional parte de la premisa de que el equilibrio solamente puede ser alcanzado cuando la dinámica de las relaciones suelo/planta/animal estuviera realizándose de la forma más armónica posible. El animal influye en el suelo y en las plantas simultáneamente, causando alteraciones físicas, químicas y biológicas en los factores podológicos con reflejos en la composición florística.

El pastoreo racional asocia el manejo del ganado con la rozadera, cortando las sobras de hierbas que no son agradables al paladar de los vacunos después que ellos dejan la parcela, evitando con eso dos traumatismos al pasto.

Del número de los piquetes depende el periodo de descanso, nunca menos de treinta, para que los pastos realicen su explosión de crecimiento y formar las curvas

sigmoides almacenado en sus raíces en las bases de sus tallos reserva de lípidos y glúcidos, así como hormonas como citocininas, gibberalinas y auxinas, proporcionando un rebrote vigoroso.

Es necesario que las hierbas pastadas entren en reposo inmediato, con tiempo bien superior al tiempo de permanencia, para que puedan reconstituir la superficie foliar capaz de realizar la fotosíntesis para que las reservas radiculares no sean escurridas y las sustancias de reserva sean en cantidad suficiente para una buena rebrota.

Por lo tanto, es factor preponderante del pastoreo racional, el descanso, porque es quien determina el rendimiento de los pastos y cuanto mayor sea, mejor será la calidad del pasturaje ofrecida a los animales.

VOISIN, define la planta del pasturaje como “*Planta Pratense*” que debe poseer tres características básicas: ser apetecible, resistir al pisoteo, y tener capacidad de rebrote.

Según VOISIN (1956), *planta pratense* es una planta capaz de acumular en sus raíces (y en las bases de sus tallos) reservas suficientes que le permita un nuevo rebrote a cada corte.

La curva sigmoides interpretada por Voisin y muy usada para ello, actualmente es el instrumento más confiable para las evaluaciones de la fisiología de las plantas sometidas al pastoreo racional.

Las evaluaciones de la curva de biorespuesta de los campos de Carazinho y Barros Cassal, estuvieron más cercanas de la curva de sigmoides elaborada por Linehan, aunque siempre presentaron variaciones.

Las variaciones fitosociológicas fueron evaluadas según los principios de Braun Blanquet, de la fitosociología tradicional, basada en los conocimientos de las asociaciones, con acompañamiento permanente, para verificar los cambios entre las plantas.

El pastoreo racional determina alteraciones en las características básicas de las asociaciones de plantas, haciendo disminuir la comunidad de *Baccharis* y otros vegetales semiarborescentes para el surgimiento de comunidades nuevas que se establecen bajo el ritmo del pastoreo.

Las comunidades vegetales que se establecen en las áreas sometidas al pastoreo

racional, son de especies resistentes al pisoteo y al corte continuo, así como, especies agradables al paladar de los vacunos.

13. MATERIALES Y METODOS

Caracterización de las áreas de estudio:

Los estudios se realizaron en dos municipios, en Carazinho, en el Altiplano Medio de Rio Grande do Sur, con altitud de los 603m al nivel del mar, con índices pluviométricos de 1700mm anuales, con una temperatura media de 18 grados Celsius, latitud de 28° 17' y 02" y longitud de 52° 47' y 11". El otro municipio fue Barros Cassal, también del Altiplano, distante 110km uno del otro, con una altitud de 627m\$, con índices pluviométricos de los 1750mm anuales, con una temperatura media de 17oC, latitud de 29° 05' y 58".

Método empleado:

Las investigaciones se realizaron en dos locales distintos, con el uso de la misma metodología, pero tan sólo con el enfoque de tres variables la composición del suelo; la constitución bromatológica del pasto y la composición florística de la vegetación, durante el periodo de noviembre de 1999 hasta marzo de 2007.

ANEXOS



1-Potrero número uno donde están los monitores eléctricos, las placas de células fotovoltaicas y el acumulador de energía.



2-Aspecto de la vegetación del primer potrero donde algunas yerbas pueden florecer.



3-La movimentación de ganadao em la ora del cambio de potreoro.



4-Imagem de um potrero que sufrio superpastoreo.



5-Paisage al final de proyecto de pastoreo racional em Carazinho.