

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Agronomia



Dissertação

Contribuições do manejo conservativo à conservação *in situ* de *Butia odorata* (Arecaceae) no Bioma Pampa

Anelise Hagemann

Pelotas, 2016

Anelise Hagemann

Contribuições do manejo conservativo à conservação *in situ* de *Butia odorata* (Arecaceae) no Bioma Pampa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Fitomelhoramento).

Orientadora: Dra. Rosa Lía Barbieri

Co-Orientador: Dr. Enio Egon Sosinski Junior

Pelotas, 2016

Banca examinadora:

Dr^a Rosa Lía Barbieri – Embrapa Clima Temperado (presidente)

Dr^a Mercedes Rivas – Universidad de la Republica Uruguay

Dr. Gustavo Heiden – Embrapa Clima Temperado

Dr^a Claudete Clarice Mistura – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

A minha família

Dedico

Agradecimentos

A Deus, pelo dom da vida.

A meus pais, Sergio e Rejane, por estarem sempre presentes, pelo apoio, carinho e atenção; por tudo que me ensinaram; por todos os esforços e o amor dispensados na minha criação. Aos meus irmãos, Thaís, Daniel e Cristiano, pelo amor, carinho, apoio, auxílio, ensinamentos e compreensão. Amo vocês!

A Driéli Reiner e Marina Scarsi, por serem sempre amigas e estarem sempre perto mesmo de longe, e me apoiarem em todos os momentos. À Angela, Micheli, Jéssica e Gabrieli, por terem sido as melhores companhias durante a graduação. Ao Paulo, Rafaela, Suelen, Tângela, Carla e Gabriela pela amizade, conselhos, conversas, e por deixarem o dia mais leve. A Claudete, Juliana, Marene, por terem me ensinado tanto nos últimos anos. Ao Fábio Dutra, Taíse Carbonari, e Claudete Mistura pela ajuda a campo. Aos demais colegas de laboratório pela amizade e companheirismo. A Dariane e Katia pela companhia em casa e por alegrarem minha vida em Pelotas. Ao Gabriel pela companhia e auxílio nas correções. À Cibele, Thanise, Renata, Jamile, Daiane, Marília, Amanda, Nicole, Maristela, Lucéia, Tammila e a todos os outros que me fizeram tão feliz em Porto Alegre. Aos outros amigos, de perto e de longe, por terem contribuído para minha formação como pessoa.

À Dra. Rosa Lía Barbieri pela orientação neste trabalho. Ao meu co-orientador Enio Sosinski, por todas as viagens a campo, pelo auxílio na

metodologia, livros emprestados, orientação, apoio, conversas; amizade e ajuda. À Caroline Castro e Gustavo Heiden pelo conhecimento que me transmitiram, pela gentileza e educação sempre. A todos os meus professores ao longo da vida, especialmente aos da graduação que não mediram esforços para formar bons profissionais. A banca pelas contribuições e ensinamentos.

À Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, ao Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas e a Embrapa Clima Temperado pela estrutura para desenvolvimento do trabalho. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela cessão de bolsa para o mestrado. Ao RS Biodiversidade, Fapergs, Probio 2 pelo aporte de recursos para o projeto. À Fazenda São Miguel, pela conservação de um lugar maravilhoso e pelo carinho com que sempre nos receberam.

Ao povo brasileiro que através dos impostos me proporcionou minha formação.

A todos e todas que de alguma forma contribuíram para minha formação pessoal ou profissional.

Muito obrigada!

In the fell clutch of circumstance
I have not winced nor cried aloud.
Under the bludgeonings of chance
My head is bloody, but unbowed.

(...)

It matters not how strait the gate,
How charged with punishments the scroll,
I am the master of my fate;
I am the captain of my soul.

Invictus – William Henley

Resumo

HAGEMANN, Anelise. **Contribuições do manejo conservativo à conservação *in situ* de *Butia odorata* (Arecaceae) no Bioma Pampa.** 2016. 91f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Butia odorata (Arecaceae) é uma palmeira nativa do pampa brasileiro e uruguaio com múltiplos usos para alimentação humana e animal, artesanato e compõe importantes ecossistemas conhecidos como butiazais. Os butiazais estão sob grande ameaça devido à ação antrópica. O objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição de diversas estratégias de manejo para a regeneração de uma população de *B. odorata*, promovendo assim a conservação *in situ* dos recursos genéticos de butiá no Bioma Pampa. As atividades foram desenvolvidas em uma área de conservação *in situ* de *B. odorata*, na Fazenda São Miguel, uma propriedade privada localizada no município de Tapes, Rio Grande do Sul. Nessa área existem aproximadamente 75000 butiazeiros adultos, a grande maioria com mais de 100 anos de idade. Foi avaliada a regeneração da população sob diferentes formas de manejo (manejo convencional - com gado durante todo o ano, em alta carga animal e diversas categorias animais; manejo conservativo, com baixa carga animal e exclusão de pastejo durante o outono e o inverno; e o manejo por exclusão, em área cercada onde o gado não tem acesso desde 2010, em seis blocos com quatro parcelas cada. Foram avaliados o número e a densidade de plântulas de *B.*

odorata, estatura, número de folhas, dano por pastejo nas folhas; presença de plantas protetoras. Houve diferença no número e densidade de plântulas, na estatura e no dano por pastejo comparando os manejos. A presença do distúrbio de pastejo no manejo conservativo foi benéfica para a regeneração da população de butiás. O manejo convencional, com presença de gado ao longo de todo o ano, dificultou o desenvolvimento de novas plântulas, e a exclusão total do pastejo levou ao início de formação florestal no campo, o que também prejudicou a regeneração da população de *B. odorata*. Assim, o manejo conservativo se mostra como a melhor opção para promover a regeneração de butiazais centenários e viabilizar a conservação *in situ* de recursos genéticos de *B. odorata*.

Palavras-Chave: Recursos genéticos, Arecaceae, butiá, campo nativo

Abstract

HAGEMANN, Anelise. **Conservative management contributions to *in situ* conservation of *Butia odorata* (Arecaceae) in Pampa Biome**. 2016. 91f. Dissertation (M. Sc.) – Graduation Program in Agronomy. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Butia odorata (Arecaceae) is a native palm from Brazilian and Uruguayan Pampa Biome with multiple purposes, such as human and animal feed, craftwork and, it is part of an important ecosystem known as butiazal. This ecosystem is under threat due to anthropic actions. Thus, the objective of this study was evaluate the contribution of different management strategies to regenerate one *B. odorata* population, promoting an in situ conservation of genetic resources from *Butia odorata* at the Pampa Biome. The research was performed at São Miguel Farm in situ conservation area of *Butia odorata* which is located in Tapes, RS. There are approximately 75.000 adult plants in this area and most of them are more than 100 years old. We evaluated the regeneration of population under different management strategies (conventional, with cattle all year long, with high cattle pressure), conservative management – with low cattle pressure and exclusion of cattle during fall and winter and, an exclusion management without cattle since 2010. All management strategies were performed in 6 blocks with 4 plots each. The number and density of plantlets, height, number of leaves, grazing damage and, presence of protective plants were evaluated. There was difference at number and density of plantlets, height, leaves number, grazing damage within the different managements. The presence of grazing in conservative management was benefic for the regeneration of *B. odorata* population. The conservative management with cattle all year long affected the development of new plants, whereas the total exclusion of grazing since 2010 induced a new forestry formation, which also penalized the regeneration of *B. odorata* population. Therefore, the conservative

management was the best option to promote regeneration of centennial butiazais and enabled the in situ conservation of genetic resources of this species.

Keywords: Genetic resources, Arecaceae, jelly palm native grassland

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II – Estratégias para Conservação *in situ* de *Butia odorata* (Arecaceae) no Bioma Pampa

- Figura 1 - Imagem aérea de butiazal em Tapes e Barra do Ribeiro. Foto: Força Aérea Brasileira, 1972¹.33
- Figura 2 – Imagem aérea de 1972 demonstrando área de butiazal e campo nativo no Bioma Pampa, entre Tapes e Barra do Ribeiro².34
- Figura 3 – Imagem de satélite de butiazal em Tapes e Barra do Ribeiro. Imagem: Google Earth, 2016.35
- Figura 4 - Imagem obtida por satélite que demonstra a localização das unidades avaliadas no butiazal da Fazenda São Miguel. E: manejo por exclusão; C: manejo convencional; 1,2,3,e,4: manejo conservativo. Imagem: Fábria Amorim da Costa, 2015.46
- Figura 5 - Vista geral da unidade de manejo convencional, com alta intensidade de pastejo e número de plântulas de *Butia odorata*. Foto: Enio Sosinski, 2015.48
- Figura 6 – Estatura e número de plântulas de *Butia odorata* em manejo convencional, com presença do gado de diversas categorias animais durante todo o ano, em 2014 e 2015 na Fazenda São Miguel – Tapes, RS.49
- Figura 7 – Representação esquemática do bloco de manejo convencional, com presença do gado durante todo o ano. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014.50
- Figura 8 – Representação esquemática do bloco de manejo convencional, com presença do gado durante todo o ano. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, ano de 2015.....51

Figura 9 – Vista geral da unidade de manejo conservativo 1, com média intensidade de pastejo e número de plântulas de <i>Butia odorata</i> . Foto: Enio Sosinski, 2015	52
Figura 10 - Estatura e número de plântulas de <i>Butia odorata</i> na unidade de manejo conservativo 01, com gado na categoria novilha jovem durante a primavera e verão em baixa carga animal, nos anos de 2014 e 2015. Fazenda São Miguel, Tapes – RS.....	53
Figura 11 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 01, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de <i>Butia odorata</i> e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, ano de 2014.....	54
Figura 12 - Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 01, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de <i>Butia odorata</i> e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.	55
Figura 13 – Vista geral da unidade de manejo conservativo 2, apresentando baixa intensidade de pastejo e alto número de plântulas de <i>Butia odorata</i> no ano de 2015. Foto: Enio Sosinski, 2015.	56
Figura 14 - Estatura e número de plântulas de <i>Butia odorata</i> na unidade de manejo conservativo 2, com gado na categoria novilha jovem durante a primavera e verão em baixa carga animal, nos anos de 2014 e 2015, Fazenda São Miguel, Tapes – RS.....	57
Figura 15 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 2, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de <i>Butia odorata</i> e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014.	58
Figura 16 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 02, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de <i>Butia odorata</i> e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.	59
Figura 17 – Vista geral da unidade de manejo conservativo 3, com média intensidade e pastejo e número de plântulas de <i>Butia odorata</i> .. Foto: Enio Sosinski, 2015.	60
Figura 18 - Estatura e número de plântulas de <i>Butia odorata</i> na unidade de manejo conservativo 03, com gado na categoria novilha jovem durante a	

primavera e verão em baixa carga animal, nos anos de 2014 e 2015, Fazenda São Miguel, Tapes – RS. 61

Figura 19 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 03, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014. 62

Figura 20 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 03, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015. 63

Figura 21 – Vista geral da unidade de manejo conservativo 04, com alta intensidade de pastejo e baixo número de plântulas de *Butia odorata*. Foto: Enio Sosinski, 2015. 64

Figura 22 - Estatura e número de plântulas de *Butia odorata* na unidade de manejo conservativo 03, com gado na categoria novilha jovem durante a primavera e verão em baixa carga animal, nos anos de 2014 e 2015, Fazenda São Miguel, Tapes – RS. 65

Figura 23 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 04, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014. 66

Figura 24 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 04, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015. 67

Figura 25 – Vista geral da unidade de manejo por exclusão de pastejo, cercada e sem acesso do gado desde o ano de 2010. Foto: Enio Sosinski, 2015. 69

Figura 26 - Estatura e número de plântulas de *Butia odorata* na unidade de manejo por exclusão, em que não existe presença de gado desde o ano de 2010; nos anos de 2014 e 2015, Fazenda São Miguel, Tapes – RS. 70

Figura 27 – Representação esquemática da unidade de manejo por exclusão, área cercada desde 2010, em que o gado não tem acesso, e, portanto, não realiza pastejo. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014. 71

Figura 28 – Representação esquemática da unidade de manejo por exclusão, área cercada desde 2010, em que o gado não tem acesso, e portanto, não realiza pastejo. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.72

Figura 29 – Percentual de pastejo de plântulas de *Butia odorata*, comparando as diferentes unidades de manejo conservativo, que apresenta menor carga animal e pousio da área durante o outono e inverno; o manejo convencional, com maior intensidade de pastejo e presença do gado durante todo o ano; e o manejo por exclusão, sem presença do gado desde 2010. 1: manejo conservativo 1, 2: manejo conservativo 2; 3: manejo conservativo 3, 4: manejo conservativo 4, 5: manejo por exclusão, 6: manejo convencional. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014.74

Figura 30 – Percentual de pastejo de plântulas de *Butia odorata*, comparando as diferentes unidade de manejo conservativo, que apresenta menor carga animal e pousio da área durante o outono e inverno; o manejo convencional, com maior intensidade de pastejo e presença do gado durante todo o ano; e o manejo por exclusão, sem presença do gado desde 2010. 1: manejo conservativo 1, 2: manejo conservativo 2, 3: manejo conservativo 3, 4: manejo conservativo 4, 5: manejo por exclusão, 6: manejo convencional. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Demonstrativo do número de plântulas de <i>Butia odorata</i> e porcentagem de pastejo das mesmas nos diversos manejos nos anos de 2014 e 2015. O manejo convencional, com maior intensidade de pastejo e carga animal, as diferentes unidades de manejo conservativo, que apresenta menor carga animal e pousio da área durante o outono e inverno; e o manejo por exclusão, sem presença do gado durante todo o ano. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.	75
---	----

Sumário

1	Introdução Geral	18
2	Capítulo I - Os Butiazais no Bioma Pampa, Distúrbio e Conservação	26
2.1	Butiazais de Tapes _____	26
2.2	O Pampa _____	30
2.3	Levantamento histórico e formação do Bioma Pampa _____	36
2.4	Importância do distúrbio em ecossistemas campestres _____	38
3	Capítulo II - Estratégias para conservação <i>in situ</i> de <i>Butia odorata</i> (Arecaceae) no Bioma Pampa	41
3.1	Introdução _____	41
3.2	Material e Métodos _____	44
3.3	Resultados e Discussão _____	47
4	Considerações Finais.....	76
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
	6. VITAE	92
	ANEXOS.....	93

1 Introdução Geral

Em todo o mundo, milhões de pessoas sofrem com a fome, e erradicá-la significa, além de um compromisso ético, um requisito essencial para a manutenção da paz. Mesmo com diversos avanços nas técnicas agrícolas a partir da década de 1980, que conquistaram um aumento de produção nunca antes visto, ainda existe um número estimado que excede 800 milhões de pessoas sofrendo de subnutrição no mundo (FAO, 2014). Entretanto, estes avanços vieram acompanhados de uma enorme perda em biodiversidade e variabilidade genética (HODGKIN; HUNTER, 2015); uma vez que associados a mudanças climáticas, trouxeram alterações nos modos de cultivo tradicionais, avanço das grandes extensões de monoculturas e degradação do solo. Estas consequências da revolução verde hoje colaboram com a manutenção da pobreza e desnutrição. Levando-se em conta o panorama de que a demanda alimentar mundial prevista para 2050 é em torno de nove bilhões de pessoas, o atual sistema produtivo precisaria, no mínimo, duplicar sua produção para atender esta demanda (THORN et al., 2015). Neste íterim, um dos aspectos chave é conjugar com este necessário aumento a manutenção da biodiversidade, e estudar a influência entre cada fator que atua nesta relação entre produzir mais e melhor e ao mesmo tempo conservar biodiversidade (HODGKIN; HUNTER, 2015).

Apesar da estimativa de que existam mais de 300 mil espécies vegetais, nem todas domesticadas, que poderiam servir como alimentos e que, ao longo da história da humanidade, em torno de sete mil espécies já foram utilizadas, atualmente apenas cerca de 50 espécies compõem a base da alimentação da humanidade (PRESCOTT-ALLEN; PRESCOTT-ALLEN, 1990; KHOURY et al., 2014). Para estas espécies, uma característica nos cultivos é que estes apresentam pouca variabilidade genética.

Estes dados demonstram a existência de um enorme potencial inexplorado, com plantas alimentares sendo extremamente negligenciadas e subutilizadas, apesar de apresentarem potencial para diversificação da produção, aumento da adaptabilidade, resistência e tolerância a diversos fatores de estresse bióticos e abióticos (KAHANE et al., 2013).

Outro aspecto, além da negligência e subutilização é a constante ameaça de perda de variabilidade genética e extinção, já que grande parte desses recursos vem sendo destruídos de modo irreversível, antes mesmo de seu inteiro conhecimento, exigindo medidas urgentes de sua conservação.

Ademais, a exploração desses recursos tem levado a uma depredação dos ecossistemas, como alterações profundas nos mesmos, com conseqüências desastrosas ao meio ambiente (KAGEYAMA, 1987). Cada vez mais, a conservação de recursos genéticos demonstra ser extremamente necessária para garantir a manutenção de espécies hoje ameaçadas de extinção (JUNQUEIRA MENDES; de PAULA, 2015). A conservação de recursos genéticos é cada vez considerada um assunto premente para discussões e ações, uma vez que a ideia de progresso que contempla avanço de cidades e de fronteiras agrícolas anda em conjunto com a perda de diversidade, variabilidade e extinção de diversas espécies vegetais e animais. A perda de patrimônio genético, e com ele inúmeras possibilidades de desenvolvimento econômico e social, é algo que definitivamente traz prejuízos para o presente e o futuro da humanidade.

Para a conservação de recursos genéticos, a conservação *in situ* é bastante efetiva e importante, pois colabora para a manutenção de todo um ecossistema associado àquela espécie, propiciando maiores condições de sobrevivência e mantendo a variabilidade genética (HAYAWARD; HAMILTON, 1997), além de permitir processos genéticos tal como o fluxo gênico dentro das espécies de interesse (YOUNG; BOYLE, 2000).

Uma das possibilidades da conservação *in situ*, é a conservação *on farm*. Este modo de conservação se caracteriza por acontecer não apenas em seus habitats, mas também por agricultores, produtores e comunidades tradicionais. Esta conservação em cultivo pode ser tanto com a utilização de variedades crioulas quanto com o manejo integrado da produção com a conservação do ecossistema (CLEMENT et al., 2007).

Nodari; Guerra (2015) e Brush (2000) citam diversas razões para justificar a necessidade da conservação *on farm*, entre elas:

1. Elementos-chave dos recursos genéticos dos cultivos não podem ser capturados e mantidos fora da área de cultivo
2. Os agroecossistemas continuam a gerar novos recursos genéticos
3. A necessidade de manutenção em campo de uma duplicata do banco de germoplasma
4. Os agroecossistemas em centros de diversidade ou de evolução se constituem em laboratórios naturais para pesquisa agrícola.

É possível citar diversas estratégias de conservação *on farm* hoje sendo realizadas no mundo como, por exemplo, com milho (*Zea mays*) no México (BEUCHELT et al., 2014), batata (*Solanum* spp.) na região andina (BELLON et al., 2015), diversas frutíferas no Uzbequistão (GOTOR et al., 2015), café (*Coffea arabica*) na Etiópia (VALENCIA et al., 2015), entre outros. No Brasil, além das variedades crioulas, espécies como mandioca (*Manihot esculenta* Krantz) (ULBRICHT FERREIRA et al., 2015), palmeiras pupunha e açai (GALETTI et al., 2013), entre outras, também são beneficiadas por esta forma de conservação. Entre esses ecossistemas e espécies preservados por agricultores e pecuaristas no sul do Brasil, merece destaque a conservação *in situ* de butiazais na região de Tapes, localizada no Bioma Pampa (MISTURA et al., 2015). Os butiazais de Tapes são formados por milhares de palmeiras centenárias da espécie *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick. (Arecaceae), conhecidas popularmente como butiás ou butiazeiros. Essas palmeiras tem enorme potencial e histórico de uso (BUTTOW, 2009).

Butia odorata pertence ao gênero *Butia*, um gênero com grande distribuição na América do Sul, sendo que o Brasil apresenta ocorrência natural de dezenove espécies (LEITMAN et al., 2015). No entanto, *Butia odorata* é encontrada apenas no Bioma Pampa, no Brasil e no Uruguai, formando ecossistemas únicos, conhecidos como palmares ou butiazais. Esta planta possui um grande potencial econômico, tanto para uso ornamental quanto alimentício e no artesanato.

Porém, para garantir o pleno desenvolvimento do potencial agregado a esta espécie é de extrema importância a preservação das populações

remanescentes, uma vez que os butiazais estão cada vez menores e mais raros. Os principais riscos para esta conservação são grandes extensões de monoculturas, urbanização e a pecuária (RIVAS; BARILANI, 2004; RIVAS et al., 2014); já que alteram o ambiente dos palmares e suprimem plantas jovens e adultas. No caso da pecuária; atividade considerada vocação econômica da região pampeana, vários autores inferiram que a pressão de pastejo do gado reduz muito a renovação do butiazal, restando somente indivíduos adultos na população (WAECHTER, 1985; AZAMBUJA, 2009; BÁEZ e JAURENA, 2000; RIVAS, 2005, 2010, 2013).

Assim sendo, é imprescindível encontrar um ponto de equilíbrio para um manejo de atividades econômicas em áreas de butiazais, promovendo a renovação da população de *B. odorata* para manutenção da variabilidade genética e da biodiversidade associada, com a utilização racional dos recursos vegetais endêmicos da região. Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição de diversas estratégias de manejo para a regeneração da população de *B. odorata*, promovendo assim a conservação *in situ* dos recursos genéticos de butiá no Bioma Pampa.

2 Capítulo I - Os Butiazais no Bioma Pampa, Distúrbio e Conservação

Os butiazais ou palmares são ecossistemas complexos formados há milhares de anos, tendo como característica predominante a presença de populações de uma das espécies de palmeira do genero *Butia*; além da presença de diversas outras espécies herbáceas e arbustivas, e grande diversidade de fauna associada. No Brasil, ocorrem butiazais em diversas regiões, nos estados de Goiás, Santa Catarina, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, entre outros; com espécies diferentes em cada um. No Rio Grande do Sul, ocorrem oito espécies do gênero, sendo que todas se encontram ameaçadas de extinção. Nas margens da Lagoa dos Patos se situa a cidade de Tapes, onde se localiza uma área prioritária para conservação, definida pelo Ministério do Meio Ambiente, chamada de “Butiazais de Tapes e Lagoa do Casamento”. Nesta revisão, o objetivo é reunir informações que possibilitem um melhor entendimento sobre o Pampa e principalmente os butiazais e como conservá-los.

2.1 Butiazais de Tapes

Entre os diferentes ecossistemas encontrados no pampa, é possível destacar a área do Butiazal de Tapes, considerada prioritária para estudo, e de extrema importância ecológica, com ações indicadas para inventário, manejo e transformação em unidade de conservação de uso direto. (BRASIL, 2007). Esta região encontra-se situada a oeste da Lagoa dos Patos, abrangendo os municípios de Barra do Ribeiro e Tapes, apresentando a Coxilha dos Lombas como elemento de relevo a leste. Apresenta dunas, campos arenosos e banhados até a Coxilha dos Lombas, quando aparecem as matas de encostas, formando áreas de mosaico, com manchas de mata, butiazais, campos, baixadas úmidas e cultivos, principalmente de pinus, eucalipto, soja e arroz (MMA,2007).

A vegetação natural dessa região apresenta diversas espécies, predominantemente aquelas que são consideradas de ampla distribuição no estado, mesmo em formações vegetais diversas; até espécies que são consideradas endêmicas. Entretanto, o destaque principal desta formação vegetal é *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick, - anteriormente erroneamente identificada como *Butia capitata*, que é uma espécie nativa de Minas Gerais (Noblick, 2011). Esta espécie de palmeira diferencia a paisagem de qualquer outra no Brasil, uma vez que as grandes extensões de butiazais não se encontram duplicados em qualquer outro local do país, e apresenta fauna e flora associados, com consumo de frutos por pequenos roedores, répteis e aves; além de plantas epífitas e outras espécies ocorrendo no estrato herbáceo. No total, levantamentos florísticos realizados em sub áreas de butiazal relatam 84 espécies vasculares diferentes somente nas áreas dominadas pelas palmeiras (MMA, 2007).

Em pesquisa realizada por Marchi (2014), entretanto, em uma área de butiazal localizada no município de Tapes, no estado do Rio Grande do Sul, é possível encontrar 31 diferentes gêneros de plantas compondo a vegetação, sendo representados em 261 espécies identificadas dentro de 54 famílias. Esta flora caracteriza principalmente formações de campos nativos, tornando uma área considerada ideal para a atividade econômica de pecuária; entretanto, há também a presença de matas ciliares e de encosta, formações arbustivas, butiazais, banhados, entre outras (MMA,2009).

Butia odorata é uma planta nativa da América do Sul, ocorrendo apenas no Bioma Pampa. Faz parte de uma grande família botânica, Arecaceae, com mais de 200 gêneros, sendo que o gênero *Butia*, por sua vez, apresenta dezenove espécies no Brasil (LEITMAN et al., 2015).

A relação entre o butiá e as pessoas vem já de longa data - evidências arqueológicas sugerem que grupos humanos primitivos – como os “constructores de cerritos” no Uruguai - se alimentavam dos seus frutos, além de referências etnohistóricas, paleobiológicas e paleobotânicas que confirmam o uso da palmeira butiá em tempos pré-históricos (BRACCO, 2015; HOFFMANN, 2014).

Posteriormente, as plantas começaram a ser utilizadas para fornecimento de outros produtos não madeireiros, como por exemplo a chamada “crina vegetal”, que era utilizada para fabricação de colchões, solas de alpargatas e tapetes, principalmente nas décadas de 1940 e 1950 (ROSSATO; BARBIERI, 2007; PROBIDES, 1995), extração de óleo da semente no Uruguai pela indústria Cocopalma (PROBIDES, 1995; DABEZIES, 2011), utilização para produção de sucos, geleias, licores, doces com a polpa; consumo da amêndoa, utilização dos coquinhos como brinquedos (BUTTOW et al., 2009), café de coco e rapadura a partir das sementes, utilização das folhas para forragem e extração de fibras (PROBIDES, 1995; ROSSATO; BARBIERI, 2007; BUTTOW et al., 2009; DABEZIES, 2011), artesanato, ornamental e é ainda hoje muito apreciada para pomares domésticos (VENZKE, 2012; SOARES et al., 2015).

Apesar do histórico de importância, tanto para as pessoas que habitam este território quanto para a composição do ecossistema, o fato é que existem poucos estudos realizados sobre diversos aspectos fisiológicos, genéticos e de manejo da espécie; o que representa grande possibilidade de que a mesma guarde um imenso potencial, principalmente pela grande variabilidade genética e diversidade natural existente nas áreas de ocorrência de suas populações.

Os butiazais, tanto brasileiros quanto uruguaios se encontram em uma situação de grande vulnerabilidade, uma vez que, no geral, as plantas adultas são centenárias e ocorre ausência de regeneração, pois ações antrópicas como a pecuária, com a ação do pastejo do gado sobre as plântulas de butiá; e o avanço da agricultura causam impacto no ciclo de regeneração das populações (CHEBATAROFF, 1974; BÁEZ; JAURENA, 2000; RIVAS, 2005, 2010). O grande desafio hoje, para a conservação da espécie, é encontrar o ponto de equilíbrio entre a utilização econômica e a conservação dos butiazais.

Estudos realizados em diversos ecossistemas campestres ao redor do mundo demonstram que a perturbação, geralmente causada pelo fogo e pastejo é importante para a dinâmica vegetacional, como verificaram Koerner e Collins (2014) em campos diversos na América do Norte e também na América do Sul, afetando de maneira muito forte a composição florística de um

determinado local (SCHOLLES; WALKER, 1993), alterando a diversidade e heterogeneidade (BRIGGS, et al., 2002; REITALU, et al. 2012). A ausência de uma perturbação periódica tem causado, em muitos lugares, a invasão e o adensamento de plantas lenhosas, e assim a substituição da vegetação. No caso específico dos ecossistemas campestres do sul da América do Sul, a ausência de distúrbios – como exclusão de pastejo – leva a um aumento na cobertura de gramíneas cespitosas altas e a redução da diversidade florística (OVERBECK, 2009).

Para *B. eriospatha*, que também está ameaçada de extinção, a; Nazareno e Reis (2014) dizem que tanto o desmate e o reflorestamento quanto a introdução de animais levam a prejuízos na regeneração do butiazal em um primeiro lugar e a ameaça da presença de monocultura de larga escala ameaça mesmo as plantas adultas. Ainda, segundo os mesmos autores, a ação do pastejo do gado influencia de forma negativa na conservação do butiazal, alterando de forma impactante a estrutura populacional da espécie, já que, com altos níveis de herbivoria diminui a capacidade das plântulas sobreviverem e chegarem a adultos.

O manejo conservativo vem sendo estudado recentemente como uma alternativa para a conservação *in situ* de butiazais no Bioma Pampa (RIVAS; BARBIERI, 2014). A utilização de uma menor carga animal, durante apenas parte do ano – primavera e verão - respeitando o ecossistema e o processo de regeneração das forrageiras nativas fornece ao mesmo tempo preservação do Bioma e ganho econômico nas áreas de pecuária extensiva (GARAGORRY, 2012).

Rivas e Barbieri (2014) apresentam uma alternativa sustentável para a regeneração do butiazal também aliada ao manejo pecuário, baseado em cargas animais mais leves e exclusão dos mesmos durante o inverno, possibilitando o rebrote das mudas.

Atualmente, existem quatro bancos de germoplasma que atuam na conservação de *B. odorata*. Destes, três efetuam conservação *ex situ*, localizados na Embrapa Clima Temperado, na Universidade Federal de Pelotas e na FEPAGRO (Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária); e um é de

conservação *in situ*, localizado na Fazenda São Miguel, no município de Tapes, Rio Grande do Sul. Este banco abrange 75.000 exemplares adultos, a maioria com mais de 150 anos de idade, numa área de aproximadamente 750 hectares (MISTURA et al., 2015).

A falta de alimento é uma grande ameaça à humanidade, porém, muitas espécies vegetais são preteridas em favor do plantio de algumas. Esta prática leva a uma enorme ameaça a biodiversidade, diminuição da variabilidade e diversidade genética. Entre essas espécies subutilizadas, as frutíferas nativas são grande parte, entre elas o *Butia odorata*, que além do uso para alimentação também fornece matéria prima para diversos usos no artesanato. Assim, é cada vez mais importante estudar e conservar os diversos ecossistemas e espécies existentes, entre eles *Butia odorata*.

2.2 O Pampa

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – Bioma é um conjunto de vida, tanto vegetal quanto animal, sendo formado por agrupamentos de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria. No Brasil, existem seis grandes Biomas, chamados de continentais – Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal e, por fim, o Pampa; que somente foi desmembrado do Bioma Mata Atlântica em 2004 (CARVALHO, 2006; BRASIL, 2014). Este capítulo tem o objetivo de trazer informações a respeito dos butiazais no Bioma Pampa, discutindo sua conservação.

O Pampa ocorre no estado do Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina. A vegetação predominante é de campo, tendo como principais espécies as gramíneas; entretanto, existe uma área considerável de florestas mesófilas, subtropicais e estacionais (OVERBECK et al., 2009). Esta variedade de ambientes propicia uma enorme riqueza de espécies arbustivas e herbáceas,

inclusive endêmicas, além de exibir várias tipologias campestres (BURKART, 1975).

Os campos, apesar das ameaças à conservação garantem diversos serviços ambientais importantes, como preservação dos recursos hídricos, disponibilidade de polinizadores, provimento de recursos genéticos, além de abrigar uma alta biodiversidade e sua beleza apresentar potencial turístico importante. Todavia, a invasão de espécies exóticas, principalmente as forrageiras e florestais, e a conversão em áreas de monoculturas anuais tem ameaçado, ao longo dos anos, várias espécies animais e vegetais e a existência de ecossistemas únicos no mundo (PILLAR et al., 2009). Este capítulo tem o objetivo de trazer informações com base na literatura científica a respeito dos butiazais no bioma pampa, discutindo sua conservação.

Estudos demonstram que nas últimas décadas, cerca de metade da superfície com vegetação de campos foi convertida em outras coberturas vegetais no estado do Rio Grande do Sul (HASENACK; CORDEIRO, 2009). Esta transformação ocorreu de modo que a sociedade e os órgãos de proteção ambiental não determinassem limites, havendo pouca ou nenhuma fiscalização e sendo que, em alguns casos, as próprias políticas públicas estimulam esta conversão. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, 2012), entre 1970 e 2006 ocorreu uma supressão de 41% das áreas de pastagem natural, ao mesmo tempo em que houve aumento no rebanho; caracterizando uma maior pressão no campo.

Comparado a outras regiões do país, as mudanças no uso das terras do sul tem sido muito pouco documentadas (Cerrado – KLINK; MOREIRA 2002; Amazônia – FEARNSSIDE, 2005), portanto, suas consequências socioeconômicas também quase não foram investigadas (NAUMOV, 2005). Contudo, é possível visualizar o grande aumento de áreas de cultivo de milho (*Zea mays*), soja (*Glycine max*) e arroz (*Oryza sativa*), boa parte na região de campos (Censo agrícola de 2006, IBGE). Colussi (2015) diz que nos últimos cinco anos, a área de soja aumentou em torno de 200% no Rio Grande do Sul, chegando a quase um milhão de hectares; com previsão de crescimento em pelo menos mais 80 mil hectares em áreas de ecossistema pampeano.

Em todo o mundo, é possível verificar um aumento da conversão dos ecossistemas campestres em florestas, com enorme custo em biodiversidade e degradação do solo (BOND, 2016; WEIDMAN et al., 2015). Com a justificativa de necessidade de investimentos na metade sul do Rio Grande do Sul, estão em curso também mudanças ambientais e socioeconômicas causadas pela introdução de cultivos silviculturais exóticos, principalmente eucalipto e pinus. O plantio dessas espécies passou a ser encarado nas últimas décadas como um fator economicamente viável por muitos agentes de desenvolvimento do estado (ROCHA et al., 2015), alterando radicalmente a matriz produtiva (FIGUEIRÓ et al., 2011).

Um desses programas para desenvolvimento florestal no Rio Grande do sul é o Pró-Flora, que identificou um milhão de ha no estado como meta inicial para a expansão silvicultural (CRAWSHAW et al., 2007). Entre 2002 e 2008, a área de silvicultura aumentou em 30% no RS, a maior parte sobre campos (BENCKE, 2009; ROCHA et al., 2015).

Locais anteriormente destinados a pecuária hoje apresentam florestamento com *Pinus* sp., e a alta dispersão das sementes aliada a uma grande capacidade de germinação em áreas abertas provoca invasão em áreas que ainda são destinadas a pastagem (BUSTAMANTE; SIMONETTI, 2005). Nas Figuras 1 e 2, é possível ver uma área de butiazal com campo nativo, localizada entre os municípios de Tapes e Barra do Ribeiro, em 1972. Imagem de satélite do ano de 2016 da mesma área (Figura 3), por sua vez, demonstra o avanço do plantio de *Pinus* na região.



Figura 1 - Imagem aérea de butiazal em Tapes e Barra do Ribeiro. Foto: Força Aérea Brasileira, 1972¹.

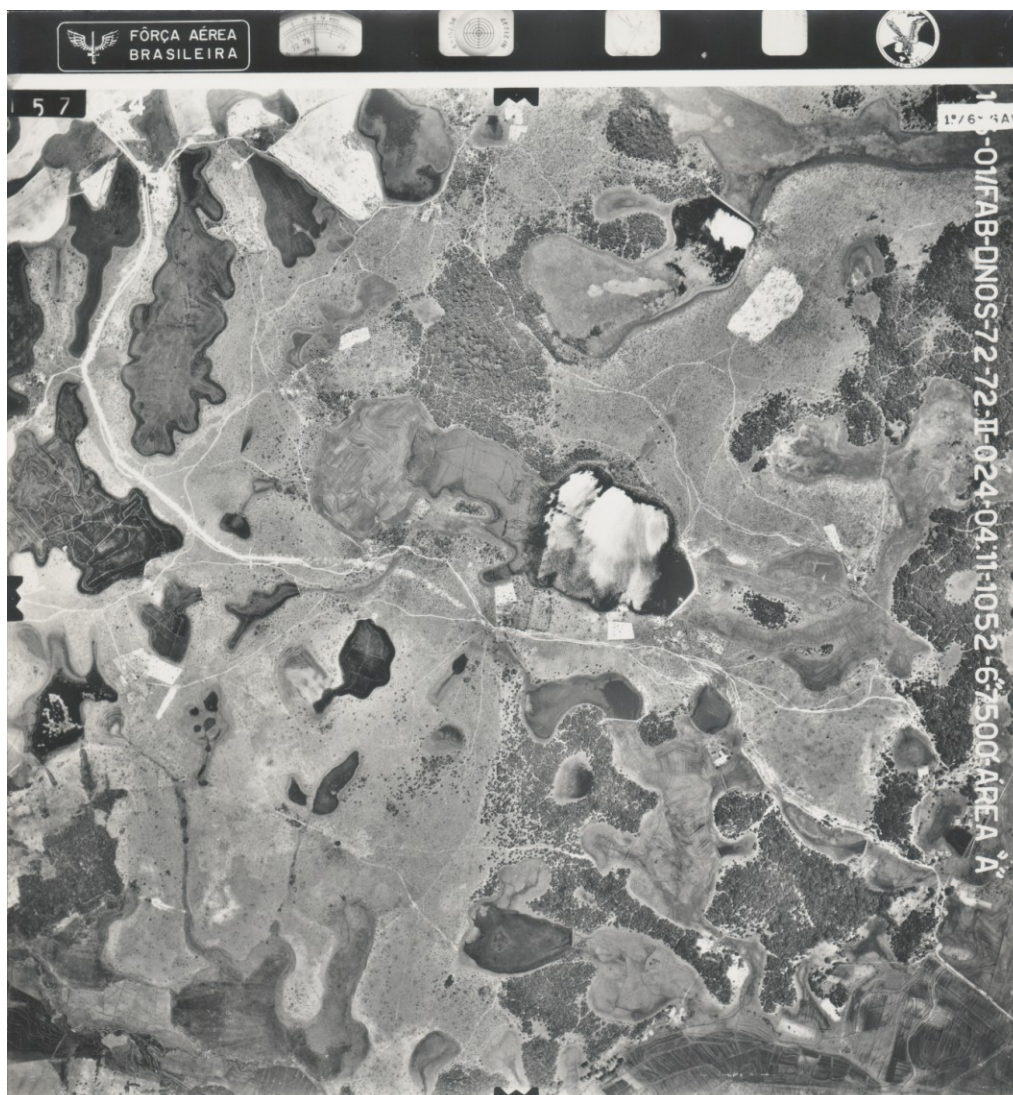


Figura 2 – Imagem aérea de 1972 demonstrando área de butiazal e campo nativo no Bioma Pampa, entre Tapes e Barra do Ribeiro².

² Ministério da Aeronáutica, Comando Costeiro – Base Aérea do Recife 1º 6º Grupo de Aviação. Proj 01/FAB.DNOS.72 Faixa 02 Fotografia 25. 04/11/1972. Escala – 1:15000



Figura 3 – Imagem de satélite de butiazal em Tapes e Barra do Ribeiro. Imagem: Google Earth, 2016.

Os principais impactos ambientais identificados para esses cultivos estão ligados à depreciação da paisagem natural, com diminuição das plantas herbáceas dependentes de luz (VELDMAN et al., 2015) barreira à fauna, alteração dos ciclos hidrológicos (redução dos mananciais hídricos), destruição do banco de sementes de espécies vegetais nativas e endêmicas, alteração da microbiologia, degradação do solo e comprometimento da biodiversidade como um todo (ARAÚJO e ALMEIDA-SANTOS, 2011; BERTHRONG et al., 2012; 2007; BRACK, 2007; JACKSON, 2007). Considerando que os ecossistemas campestres possuem enorme quantidade de espécies de fauna e flora endêmicas (BOND, 2016) esta alteração pode representar a extinção de espécies e perda de patrimônio genético.

A necessidade de se intensificar a produção pecuária, tanto por pressões econômicas quanto por pressões fundiárias – a atual legislação preconiza uma alta carga animal necessária para caracterizar a área como

produtiva - eleva a pressão de pastejo. A Lei nº 8629/93 determina, entre outros temas, níveis de exploração econômica mínima para caracterizar produtividade em uma área rural. Segundo Rocha et al. (2015) estes níveis não levam em conta as particularidades e limitações ambientais de cada local; pois se aplicam de maneira homogênea sobre os diversos ecossistemas. Desta maneira, ainda segundo o autor, em muitas áreas de campo nativo no Bioma Pampa ocorre o sobrepastejo, impactando de maneira negativa o ambiente e caracterizando degradação do capital natural.

Assim, muitos produtores terminam por utilizar espécies forrageiras exóticas, como, por exemplo, azevém (*Lolium multiflorum*), aveia (*Avena strigosa*), capim penisetum (*Pennisetum americanum*), entre outras (NABINGER et al., 2000); apesar de existirem muitas nativas com alto potencial que são pouco ou nada exploradas comercialmente (NABINGER et al., 2000; OVERBECK et al., 2009), Como exemplos de espécies nativas em pastagens cultivadas, é possível citar várias espécies de capim paspalum (*Paspalum notatum*, *P. pauliciliatum*, *P. pumilum*, *P. urvillei*), capim-capeta (*Sporoborus indicus*), entre outras (MARTIN et al., 2013). Um dos casos mais impactantes de introdução de espécie exótica que acarretou prejuízos no Rio Grande do Sul é o do capimannoni (*Eragrostis plana*). Introduzido da África, se disseminou de maneira intensa na região, porém conta com baixo teor nutritivo e palatabilidade, sendo atualmente considerada uma das principais plantas invasoras do estado (MEDEIROS et al., 2004). Uma das causas deste fenômeno de substituição da vegetação natural é, muito provavelmente, o pouco conhecimento das práticas adequadas para utilização economicamente viável e ambientalmente sustentável das áreas campestres (MARASCHIN, 2001).

2.3 Levantamento histórico e formação do Bioma Pampa

Vestígios arqueológicos, principalmente de pólen e partículas de carvão demonstram que os campos são formados por ecossistemas naturais que existiam muito antes da ocupação humana na região, chegando há 22 mil anos

antes do presente (BEHLING et al., 2005). Nos últimos quatro mil anos, entretanto, o aumento da umidade e outras mudanças edafoclimáticas sutis vem alterando a paisagem, com o aumento de florestas em áreas antes dominadas por gramíneas. Estas mudanças acabaram criando situações de mosaico de ecossistemas diferentes interagindo entre si (PILLAR et al., 2009).

Assim, apesar de em um primeiro olhar leigo parecer um Bioma simples, existem no Pampa diversos ecossistemas que, associados, formam o Bioma como o conhecemos, não sendo um só, mas vários ecossistemas interligados com suas próprias características. Alguns destes ecossistemas podem ser considerados, de certa forma, como relictos. Ou seja, são áreas de um determinado ecossistema cercados de outro ecossistema diferente, originários de um período geológico com condições diferenciadas, porém preservado por alguma condição ou distúrbio (BENCKE, 2009; BEHLING; PILLAR, 2007).

Há mais de cem anos, em 1906, Lindman descreveu a contradição que é a presença de uma vegetação campestre em áreas cujas condições edafoclimáticas sugerem que o local seria capaz de suportar uma vegetação florestal, como os campos sulinos e campos na região do Rio da Prata. Rambo (1956) e Klein (1975) também chegaram a esta conclusão. Os debates que seguiram a essa descoberta foram chamados de “Pampas problem” (OVERBECK, et al., 2009), e posteriormente, começaram as pesquisas abordando a história e pré-história da vegetação e do ambiente dessas regiões, que hoje fornecem algumas respostas.

Em âmbito internacional, atualmente são realizados alguns estudos considerando a influencia do clima sobre a vegetação natural, demonstrando as diversas alterações que podem ocorrer ao longo do tempo. Moncrieff et al. (2016) apresentam a conclusão de que mesmo que o macroclima atual de uma determinada região não seja compatível com a vegetação apresentada, o histórico do local e sua evolução, bem como outros fatores – como o fogo, por exemplo – podem configurar paisagens diferentes em um mesmo bioma.

Os campos seriam a indicação de um clima bastante frio e seco durante 42.000 a 10.000 anos antes do presente (AP). Entretanto, atualmente existe um nível razoável de precipitação nessas áreas (OVERBECK et al., 2009),

fornecendo uma boa umidade, ao contrário de regiões com formações vegetais parecidas, como as estepes e pradarias na América do Norte e Eurásia, que tem uma precipitação média de 250 mm/ano (MILLER, 2005). Além disso, os verões quentes que existem na região também propõe vegetação mais desenvolvida (OVERBECK, 2009).

2.4 Importância do distúrbio em ecossistemas campestres

Dois distúrbios são considerados de suma importância para a manutenção desta vegetação: o fogo e o pastejo (QUADROS, 2009). Na ausência destes dois fatores, em geral os campos estão sujeitos ao adensamento de arbustos e, quando próximos de vegetação florestal, à expansão florestal (MÜLLER et al., 2007). Desta maneira, enquanto o clima favorece o desenvolvimento florestal, mudanças no regime de distúrbio como pastejo e fogo, demonstram ser fatores decisivos para mudanças na vegetação junto aos limites floresta-campo (PILLAR, 2003; BOND; KEELEY, 2005)

Antes da introdução do gado pelos jesuítas, no século XVII, havia a presença de animais herbívoros nativos, geralmente pequenos, como veados, emas, capivaras, antas e pequenos roedores, além de evidências arqueológicas de grandes pastadores, da família *Equidae* e *Camelidae*, entre outros já extintos, datadas até 8,5 mil anos atrás (KERN, 1997, SCHERER; DA ROSA, 2003, SCHERER et al., 2007). No geral, provavelmente, estes animais exerciam uma pressão de pastejo localizada, sem evitar a expansão de vegetação lenhosa; entretanto, ainda é desconhecido o impacto que estes animais exerceriam sobre a dinâmica vegetacional da época (SCHÜLLE, 1990; OVERBECK et al., 2009; PILLAR; QUADROS, 1997).

Atualmente, a pecuária é considerada uma das principais atividades econômicas do Bioma Pampa, e o pastejo decorrente desta atividade é considerado como principal mantenedor das características e propriedades ecológicas dos campos (CRAWSHAW et al., 2007; OVERBECK, 2007) tanto assim que a conservação das paisagens campestres fora das áreas protegidas

é considerada impossível sem o manejo de pecuária extensiva (VELEZ et al., 2009). Após a chegada dos jesuítas, que trouxeram o gado para a região leste do Rio Uruguai no século XVII, os animais, se espalharam rapidamente pelas planícies da região sul e oeste do estado (OVERBECK et al., 2009). De acordo com o IBGE, no censo agrícola mais recente, em 2011; o rebanho bovino no Rio Grande do Sul era de mais de 14.478 milhões de animais.

Esta pecuária tão representativa dos campos geralmente é extensiva, com pastejo contínuo, tendo como base os campos naturais da região. Todavia, há que se tomar cuidado com diversos fatores para garantir o sucesso da atividade. Altas pressões de pastejo tem como resultado diminuição da cobertura vegetal do solo e, conseqüentemente, a erosão, tanto do solo como de espécies de qualidade forrageira maior, que são substituídas por outras de menor qualidade e preferência dos animais. Baixas pressões de pastejo, por outro lado, provocam uma dominância de gramíneas e outras espécies arbustivas de baixo valor nutritivo e qualidade forrageira (CARVALHO et al., 2009).

Apesar de existirem poucos dados sobre o papel do fogo na região, este é um distúrbio de grande importância comprovada para a dinâmica vegetacional. Suas origens prováveis, antes da presença da colonização pelos europeus, variam entre causas naturais, como raios, por exemplo, ou como ferramenta para auxiliar no processo de caça por parte dos ameríndios (BEHLING 1997, BEHLING et al. 2004, DILLEHAY et al., 1992, LEONEL, 2000). Análises palinológicas de turfeiras demonstram que o fogo foi de extrema importância para controlar o avanço da vegetação lenhosa. Entretanto, dados também demonstram que nos períodos glaciais – anteriores ao Holoceno - o fogo de origem natural era bastante raro, cabendo ao frio o papel de manutenção da vegetação de campo (BEHLING et al., 2009).

Num testemunho – uma amostra de depósito de sedimentos orgânicos que conservam pólen em condições anóxicas - entre Cambará do Sul e São José dos Ausentes, com 120 cm de profundidade e datado de 49 mil anos antes do presente, demonstra claramente que, em períodos em que houve diminuição da frequência de incêndios na área, houve um avanço de vegetação

mais desenvolvida, principalmente de espécies pioneiras dos gêneros *Myrsine*, *Ilex*, e de famílias como Melastomaceae e Myrtaceae. Todavia, quando a frequência do fogo foi maior, comprovada pela presença do alto número de partículas carbonizadas no perfil, havia grande diminuição destas espécies e aumento das espécies de gramíneas demonstrando que o fogo desempenhou papel de grande importância na dinâmica da vegetação (BEHLING, 2004). Nas últimas sete décadas, a notável expansão da floresta de araucária naquele local pode ser ligada à diminuição acentuada da frequência do fogo (JESKE – PIERUSHKA; BEHLING, 2012).

3 Capítulo II - Estratégias para conservação *in situ* de *Butia odorata* (Arecaceae) no Bioma Pampa

3.1 Introdução

A manutenção e preservação de recursos genéticos vegetais originários do Brasil é assunto premente nas discussões científicas e políticas. A perda de patrimônio genético e com ele inúmeras possibilidades de desenvolvimento econômico e social é algo que definitivamente traz prejuízos para o presente e o futuro. Assim, a conservação desses recursos genéticos é de extrema importância. Existem diversas estratégias que fomentam essa conservação e podem ser adaptadas para as mais diferentes situações.

Segundo Bensunsan (2008) e Kageyama, (1987), primariamente, as estratégias de conservação se diferenciam entre *in situ* e *ex situ*, cada uma com sua importância e complementares. A conservação *ex situ* é aquela realizada fora do habitat natural, em bancos de germoplasma a campo, *in vitro*, sementes, criogenia, entre outros. Esse tipo de conservação apresenta vantagens e desvantagens, sendo que, nesta última, uma das mais importantes é a paralisação dos processos evolutivos.

A conservação *in situ*, por sua vez, é realizada dentro do habitat natural, em reservas ambientais ou extrativistas, parques, áreas privadas e de pesquisa; ou pelos próprios agricultores e comunidades locais, principalmente por meio do cultivo de variedades crioulas, numa modalidade de conservação chamada de *on farm*. Quando realizada, por ocorrer dentro do ambiente natural da espécie em questão, favorece a continuação dos processos evolutivos, além de possibilitar a conservação de todo um ecossistema interligado a espécie. Um dos variados exemplos desse tipo de conservação é a realizada na Fazenda São Miguel, em Tapes – Rio Grande do Sul, com *Butia odorata*.

A família Arecaceae, à qual pertencem as palmeiras, incluindo *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick, tem grande importância para o meio ambiente e para a humanidade. Ocorre de maneira pan-tropical ao redor do globo terrestre e apresenta em torno de 185 gêneros, contemplando 2522 espécies (The Plant List, 2013). Além de ser parte importante da alimentação de diversos animais (GALETTI et al.; 2003), é também a terceira família em importância para uso humano; atrás somente da Poaceae e Leguminosae (JOHNSON, 2010). Esta importância ocorre por fornecer frutos e diversos produtos florestais não madeireiros; produtos estes que têm sido manejados, coletados e utilizados por diversas populações humanas há milhares de anos (TICKTIN, 2004).

No Brasil, são encontrados em torno de 38 gêneros da família Arecaceae e cerca de 300 espécies, sendo que, destes, seis gêneros se encontram no estado do Rio Grande do Sul: *Bactris* Jacq.; *Butia* (Mat.) Becc., *Euterpe* Mart., *Geonoma* Mart., *Syagrus* Mart., e *Trithrinax* Mart. Por sua vez, o gênero *Butia* tem no estado a presença de oito espécies; todas incluídas na lista de plantas em risco de extinção no Rio Grande do Sul (LORENZI et al., 2010; SEMA, 2014).

Para as espécies de *Butia* as principais ameaças existentes são o avanço das cidades, da monocultura e da pecuária. Assim, é imprescindível que sejam desenvolvidas estratégias para fomentar a conservação dos remanescentes. Isto ocorre pelo endemismo das mesmas e pela ação antrópica nos ecossistemas originais.

As palmeiras de *B. odorata* geralmente se encontram em localidades de relevo plano e inundável em alguma época do ano (GEYMONAT; ROCHA, 2009). Ocorrem também, preferencialmente em áreas abertas, desde campos e cerrados até dunas e restingas (REITZ, 1974). Outra característica é que formam populações agregadas, por muitas vezes densas e extensas, denominadas de butiazais ou palmares (MARCATO, 2004; RIVAS, 2014). Estes butiazais ocorrem de maneira natural na planície litorânea do Rio Grande do Sul, sendo os maiores nos municípios de Tapes, Barra do Ribeiro e de Santa Vitória do Palmar; e no Uruguai nos departamentos de Treinta y Tres e

Rocha, com maior concentração em Castillos e Rocha (GEYMONAT; ROCHA, 2009; LORENZI et al., 2010; FIOR, 2011; ELOY, 2013).

Morfologicamente, *B. odorata* apresenta plantas com estipe simples de dois a dez metros de altura, com circunferência à altura do peito de 0,30 a 0,60m. As folhas são acinzentadas em número de até 32 contemporâneas, das quais há renovação anual de 12 a 14. Sua floração ocorre nos meses de primavera e verão e a maturação dos frutos no verão e outono. É uma espécie monoica e apresenta inflorescências com flores unissexuadas na mesma ráquila, de coloração amarela, esverdeada ou arroxeadas. O fruto é uma drupa carnosa, com uma a três sementes. Esta variação geralmente é diretamente proporcional ao diâmetro do endocarpo (SOARES et al., 2015; MISTURA et al., 2015; PEDRON, MENESES; MENESES, 2004; GEYMONAT; ROCHA, 2009; LORENZI et al., 2010). A propagação é efetuada por meio de sementes que têm germinação lenta, em razão da dormência, podendo requerer dois anos para concluir o processo de germinação (SGANZERLA, 2010; RIBEIRO et al., 2011).

Nos últimos anos, diversos estudos tem sido realizados com o objetivo de possibilitar a conservação, caracterização e restauração da espécie. Entre estes estudos, é abarcada uma extensa gama de conhecimentos, desde os processos de germinação (FIOR et al., 2013; SCHWINDLEIN, 2012), manejo (BAEZ; JAURENA, 2000) biologia reprodutiva (FONSECA, 2014), polinização (ELOY, 2013) caracterização morfológica (MISTURA et al., 2015) e molecular (MISTURA et al., 2012; GAIERO et al., 2011).

Vários trabalhos demonstram que a ação de pastejo do gado causa impacto na regeneração da população de *Butia odorata* (BAEZ; JAURENA, 2000; NAZARENO; REIS, 2014; CHEBATAROFF, 1974; RIVAS, 2005, 2010; RIVAS; BARILANI, 2004; RIVAS; BARBIERI, 2014).

As plântulas de butiá apresentam capacidade de rebrote após o pastejo, ou seja, mesmo sofrendo danos, ainda assim conseguem sobreviver e se desenvolver. Entretanto, segundo Báez et al. (2000), o momento mais crítico, para o estabelecimento e desenvolvimento das plântulas é nos

primeiros meses, uma vez que as radículas ainda não se encontram completamente presas ao solo. Como a germinação ocorre entre os meses de fevereiro a maio, o momento mais crítico ocorre no inverno (MOLINA, 2001).

No município de Tapes, no Rio Grande do Sul, existe um butiazal remanescente na Fazenda São Miguel, uma área conservada principalmente pelo valor afetivo (MARCHI, 2014; MISTURA, 2013). Atualmente, em parceria com a Embrapa Clima Temperado, tem sido realizados diversos estudos visando promover a conservação *in situ* e o uso sustentável do butiazal, fornecendo subsídios para a implantação de políticas públicas e planos de desenvolvimento local e regional (SOSINSKI et al., 2015).

Este trabalho teve o objetivo de monitorar diferentes estratégias de manejo visando à regeneração de uma população natural de *Butia odorata* no Bioma Pampa, associando a atividade pecuária com a conservação *in situ*.

3.2 Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido em uma área de conservação *in situ* de *Butia odorata*, na Fazenda São Miguel, uma propriedade privada localizada no município de Tapes, Rio Grande do Sul. A população de *B. odorata* se estende por 750 ha desta fazenda. Atualmente, esta área está destinada à produção pecuária de corte, com predomínio de raças nelore e brangus.

Foi avaliada a regeneração da população de *B. odorata* sob diferentes formas de manejo – manejo pecuário intensivo ao longo de todo o ano; manejo conservativo, com menor carga animal e ciclo de pastejo em 55,86 ha; e manejo por exclusão, sem presença de gado desde 2010, em espaços de um hectare.

Levando-se em conta as modalidades de manejo, foram selecionadas preferencialmente, locais com ausência de butiazeiros adultos que permitissem a demarcação de unidades de avaliação e monitoramento com 400m² cada (20 x 20m), possíveis de serem subdivididas nas análises em quatro parcelas de 100m² (10 x 10m). Estas unidades foram alocadas em manchas visualmente

homogêneas de vegetação herbácea, da seguinte maneira: uma no manejo convencional, uma no manejo por exclusão e quatro no manejo conservativo, contemplando diferentes intensidades de pastejo aferidas visualmente. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, contando cada uma das seis unidades como um bloco com quatro parcelas.

Com relação ao impacto do gado, foram utilizados os conceitos de carga animal e categoria animal. Carga animal é definida como o peso vivo de gado em uma determinada área, tendo como base que uma unidade animal é equivalente a 450kg de peso vivo. Categoria animal é determinada levando-se em conta a idade e o sexo dos animais. No manejo convencional, foi utilizada carga animal de 0,9 animal/ha, durante todo o ano e de variadas categorias. No manejo conservativo, carga animal de 0,6 a 0,8 animal/ha, durante um ciclo de pastejo de em média, 210 dias – de setembro a abril - com categoria animal de novilhas jovens, em torno de 180kg, que apresentam maior seletividade na escolha do alimento. Tanto no manejo convencional quanto no conservativo, não houve controle ou direcionamento dos animais para as unidades de monitoramento.

Durante os anos de 2014 e 2015 foram avaliados o número e a densidade de plântulas de *B. odorata*. Com o auxílio de régua, foi avaliada a estatura em centímetros a partir do solo, número de folhas; presença ou ausência de dano por pastejo nas folhas; presença ou ausência de plantas protetoras - ou seja, plantas com espinhos e touceiras que protegem as plântulas de butiá, dificultando o acesso do gado às mesmas; - quantidade de biomassa das forrageiras para aferir diferentes pressões de pastejo; análise química e granulométrica de solo para discernir possíveis influências sobre o número de plântulas.

Cada unidade de monitoramento foi georreferenciada e cada plântula teve sua localização marcada por sistema cartesiano em cada parcela, além de controle numérico com utilização de lacres numerados nos indivíduos – anéis plásticos presos nas folhas, cada um com um número diferente, registrando a

planta para acompanhamento posterior. Os dados foram analisados com o auxílio do programa Excel e do software Statistical Analysis System (SAS), considerando a variação ao longo de 24 meses, com avaliações antes e depois do período de pousio na área de manejo conservativo. Para a realização dos mapas e gráficos, foi utilizado o software XY Chart Label.



Figura 4 - Imagem obtida por satélite que demonstra a localização das unidades avaliadas no butiazal da Fazenda São Miguel. E: manejo por exclusão; C: manejo convencional; 1,2,3,e,4: manejo conservativo. Imagem: Fábria Amorim da Costa, 2015.

3.3 Resultados e Discussão

Os dados obtidos a partir das avaliações indicam que a conservação *in situ* de *Butia odorata* sofre impacto direto das ações de manejo adotadas no butiazal, desta maneira, para obter melhores resultados, é necessário levar em consideração a maneira como cada ação afeta o ecossistema.

Analisando os resultados obtidos pelas unidades de avaliação, conforme demonstram as figuras abaixo, a presença do gado durante todo o ano colabora diretamente para que existam menos plântulas. Ao longo do ciclo de manejo, foi possível verificar em praticamente todas as unidades e suas parcelas, aumento no número de plântulas de um ano a outro. Entretanto, houve diferença na intensidade do pastejo do gado, motivado pela escolha dos animais por determinadas áreas, em que existem composições do campo diferenciadas, presença de bebedouro próximo, entre outros.

Entretanto, no geral poucas plantas apresentam estádios de desenvolvimento mais avançados, com maior altura e número de folhas, evidenciado pelo coeficiente de determinação presente em cada gráfico que demonstra número de plântulas, estatura e número de folhas. Silva (2008) encontrou comportamento parecido em populações de *Butia capitata* no cerrado, e levantou como possibilidades para a mortalidade das plântulas antes de chegarem ao estágio juvenil a seca, presença de fungos, herbivoria e pisoteio pelo gado, entre outras.

A Figura 5 apresenta uma vista geral da unidade. Na Figura 6, é possível observar que no ano de 2014, foram avaliadas doze plantas, aumentando para trinta em 2015 no manejo convencional. As plantas de *B. odorata* que existiam na parcela no ano de 2014 são plantas de maior estatura e número de folhas, evidenciando assim, um maior desenvolvimento. No ano de 2015, houve aumento no número de plântulas, entretanto, ainda em quantia bem menor quando comparada às unidades no manejo conservativo e por exclusão. As Figuras 7 e 8, por sua vez, demonstram a localização e o número de folhas das plântulas em cada ano, demonstrando o incremento no número e o crescimento das plântulas.



Figura 5 - Vista geral da unidade de manejo convencional, com alta intensidade de pastejo e número de plântulas de *Butia odorata*. Foto: Enio Sosinski, 2015.

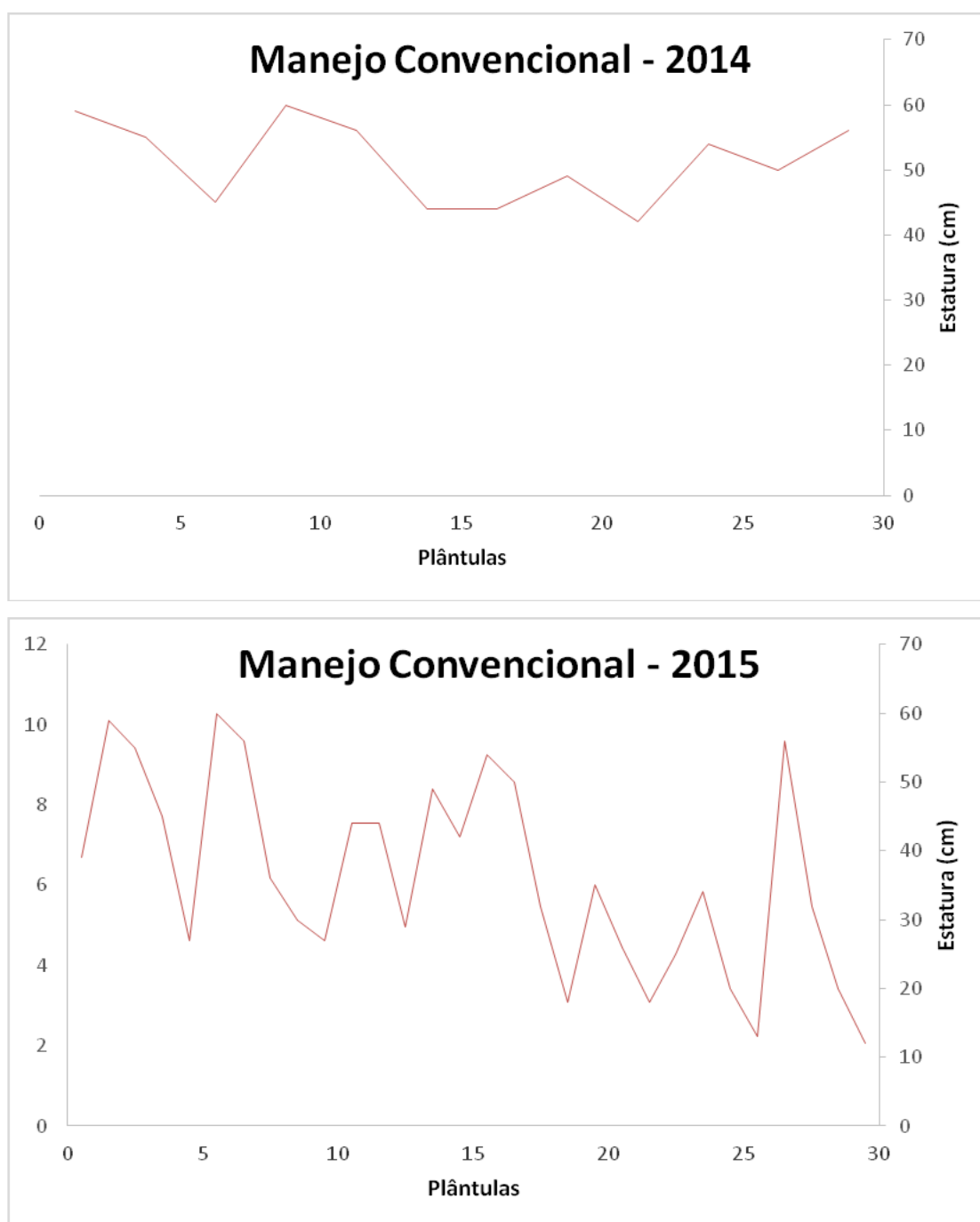


Figura 6 – Estatura e número de plântulas de *Butia odorata* em manejo convencional, com presença do gado de diversas categorias animais durante todo o ano, em 2014 e 2015 na Fazenda São Miguel – Tapes, RS.

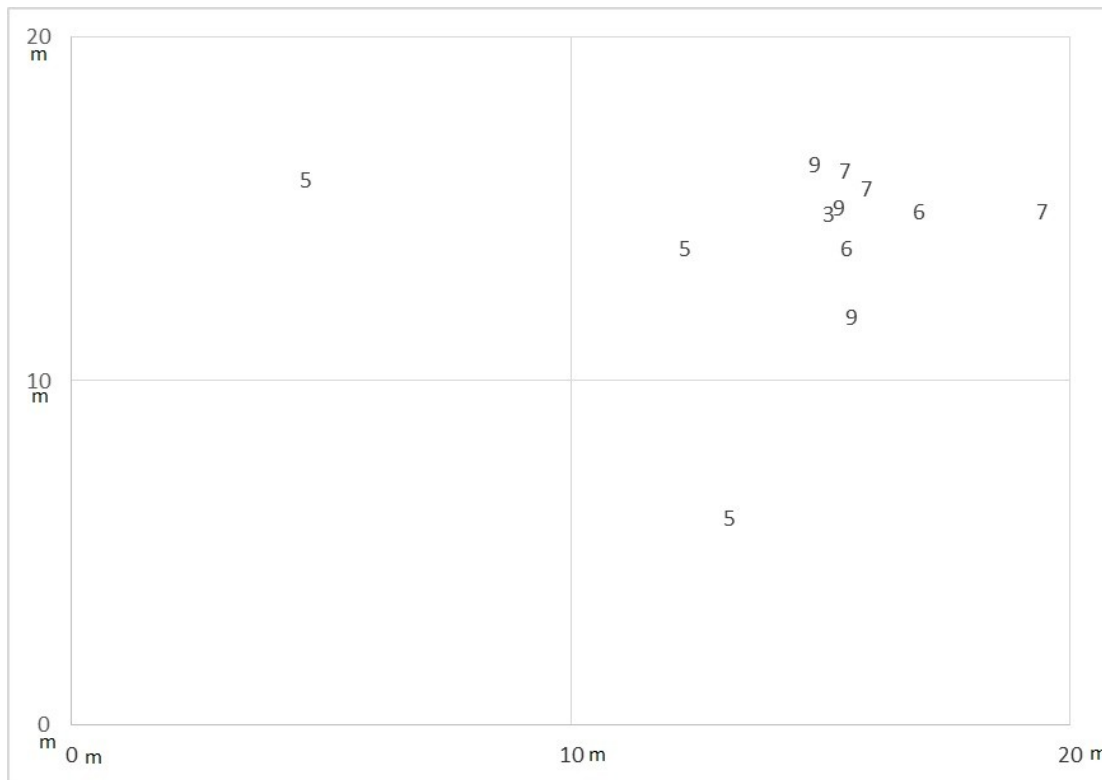


Figura 7 – Representação esquemática do bloco de manejo convencional, com presença do gado durante todo o ano. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014.

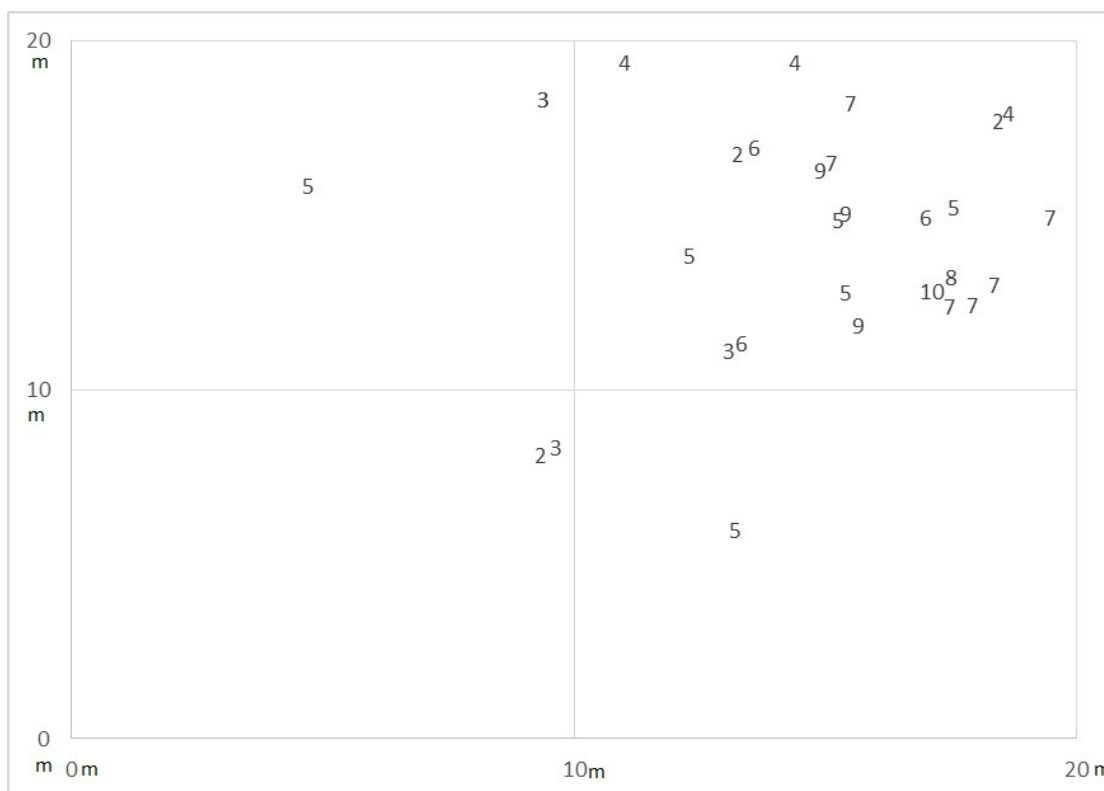


Figura 8 – Representação esquemática do bloco de manejo convencional, com presença do gado durante todo o ano. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, ano de 2015.

Em ambas as estratégias de regeneração do butiazal que apresentaram influência do pastejo pelo gado, os animais escolheram livremente os locais para alimentação. Assim, pela preferência alimentar dos mesmos, foram determinadas diferentes intensidades de pastejo em cada unidade no manejo conservativo. Estas intensidades produziram diferentes impactos e conseqüentemente, diferentes resultados para a regeneração da população de *B. odorata*.

Conforme a Figura 9, a unidade de manejo conservativo 01 apresenta média intensidade de pastejo, uma vez que há certo interesse dos animais na área, ainda que exista a presença de seletividade na alimentação dos animais. Assim, é possível visualizar na Figura 10 que no ano de 2014, foi possível verificar a existência de 31 plântulas, em diferentes estágios de desenvolvimento, incluindo juvenis. Segundo Fior (2014) e Bernacci et al.

(2008), em palmeiras, o estágio juvenil se caracteriza pela presença de folhas pinatisssectas ou pinadas, observadas em alguns dos indivíduos dessa unidade. No ano de 2015, foram observadas 49 plântulas, seguindo a tendência de maior parte das mesmas em estádios iniciais de desenvolvimento, como também pode ser observado nas Figuras 11 e 12, que demonstram um alto índice de germinação de plântulas, que tende a ocorrer de forma adensada, provavelmente pela dispersão realizada pelos animais.



Figura 9 – Vista geral da unidade de manejo conservativo 1, com média intensidade de pastejo e número de plântulas de *Butia odorata*. Foto: Enio Sosinski, 2015

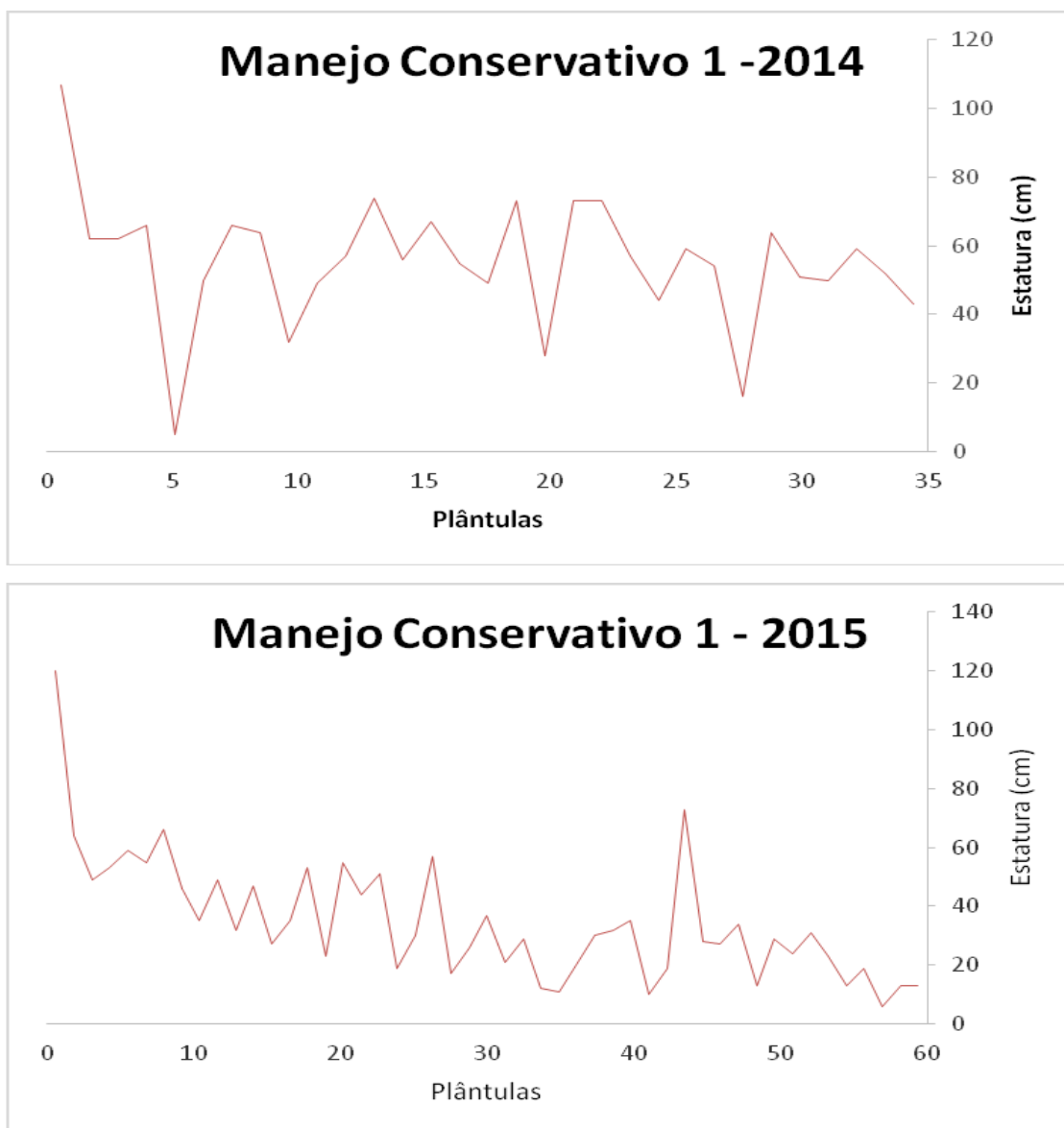


Figura 10 - Estatura e número de plântulas de *Butia odorata* na unidade de manejo conservativo 01, com gado na categoria novilha jovem durante a primavera e verão em baixa carga animal, nos anos de 2014 e 2015. Fazenda São Miguel, Tapes – RS.

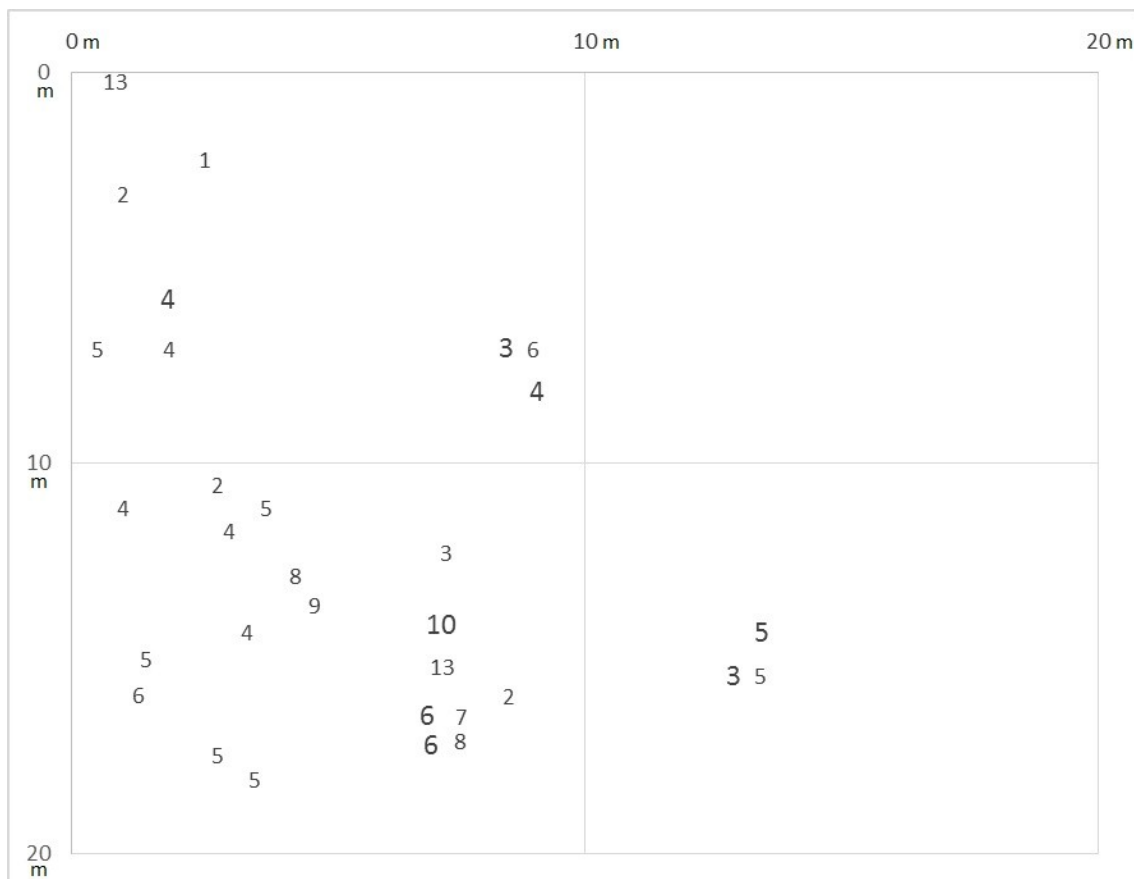


Figura 11 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 01, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, ano de 2014.

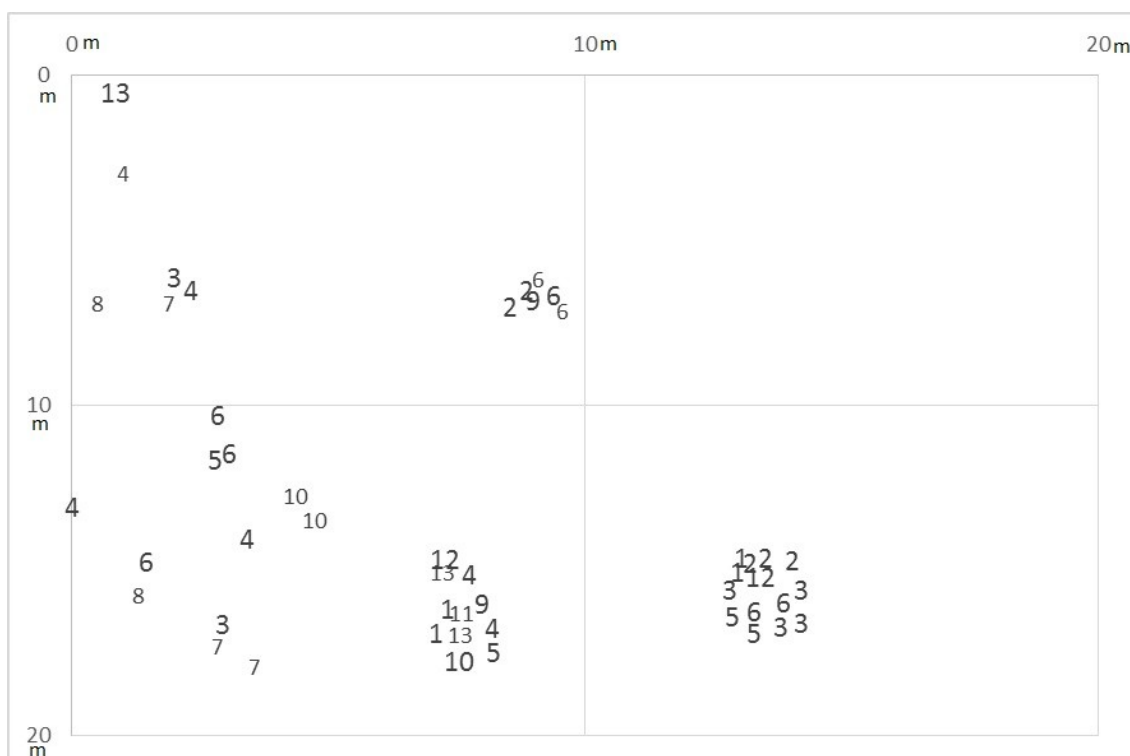
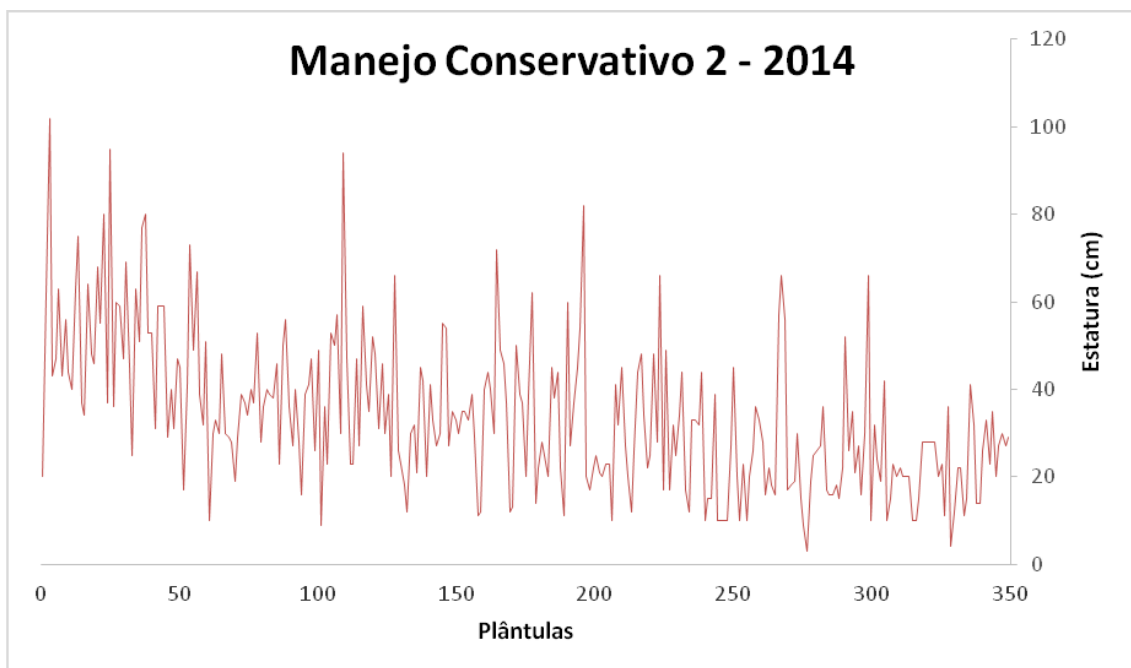


Figura 12 - Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 01, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.

A unidade de manejo conservativo 02, por outro lado, apresentava menor interesse para os animais, por motivos que podem variar entre a composição do campo, com plantas pouco palatáveis, entre elas *Aristida* sp., entre outros, logo, sofria menor pressão de pastejo, como mostra a Figura 13. Este fator aliado a maior presença de plantas protetoras, faz com que esta seja a parcela com menor impacto da ação de pastejo entre todas e apresenta o maior número de plântulas. Conforme é possível verificar na Figura 14; no ano de 2014 foram avaliados 305 indivíduos de *B. odorata*, enquanto que em 2015, foram 472 plântulas e plantas jovens. Este alto número de plântulas pode, no futuro, causar competição entre os indivíduos por água, luz e nutrientes. Nas figuras 15 e 16, é possível verificar a alta densidade de plântulas que ocorre nesta unidade de monitoramento.



Figura 13 – Vista geral da unidade de manejo conservativo 2, apresentando baixa intensidade de pastejo e alto número de plântulas de *Butia odorata* no ano de 2015. Foto: Enio Sosinski, 2015.



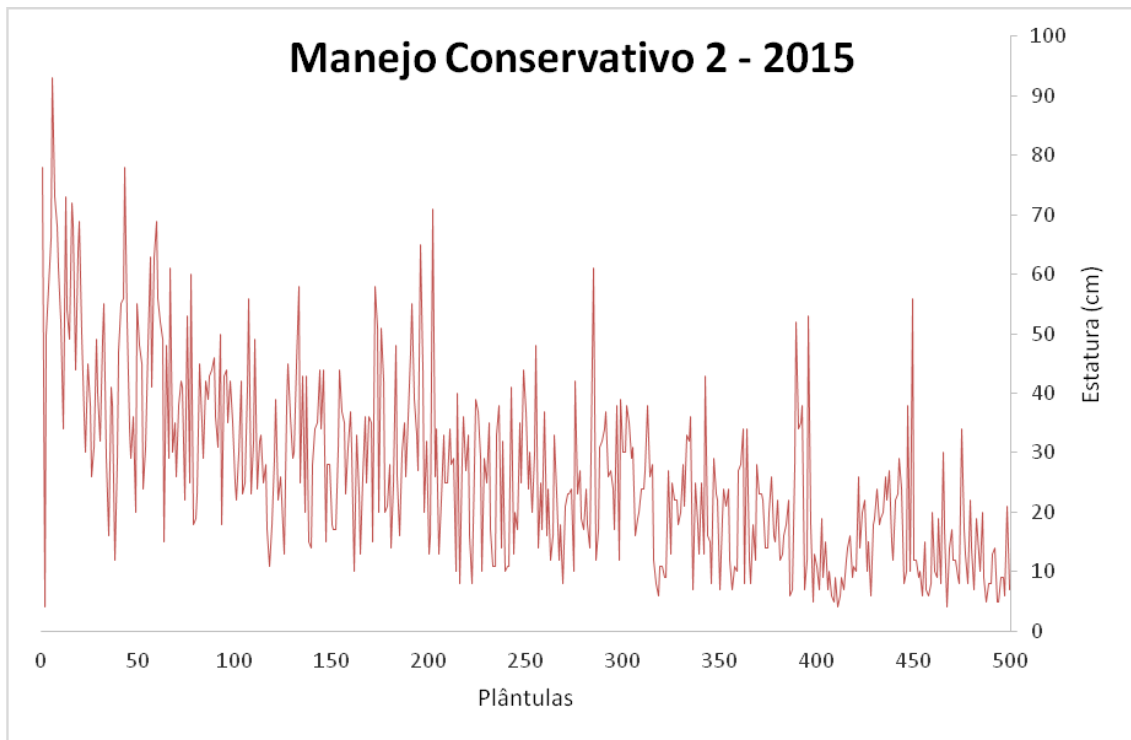


Figura 14 - Estatura e número de plântulas de *Butia odorata* na unidade de manejo conservativo 2, com gado na categoria novilha jovem durante a primavera e verão em baixa carga animal, nos anos de 2014 e 2015, Fazenda São Miguel, Tapes – RS.

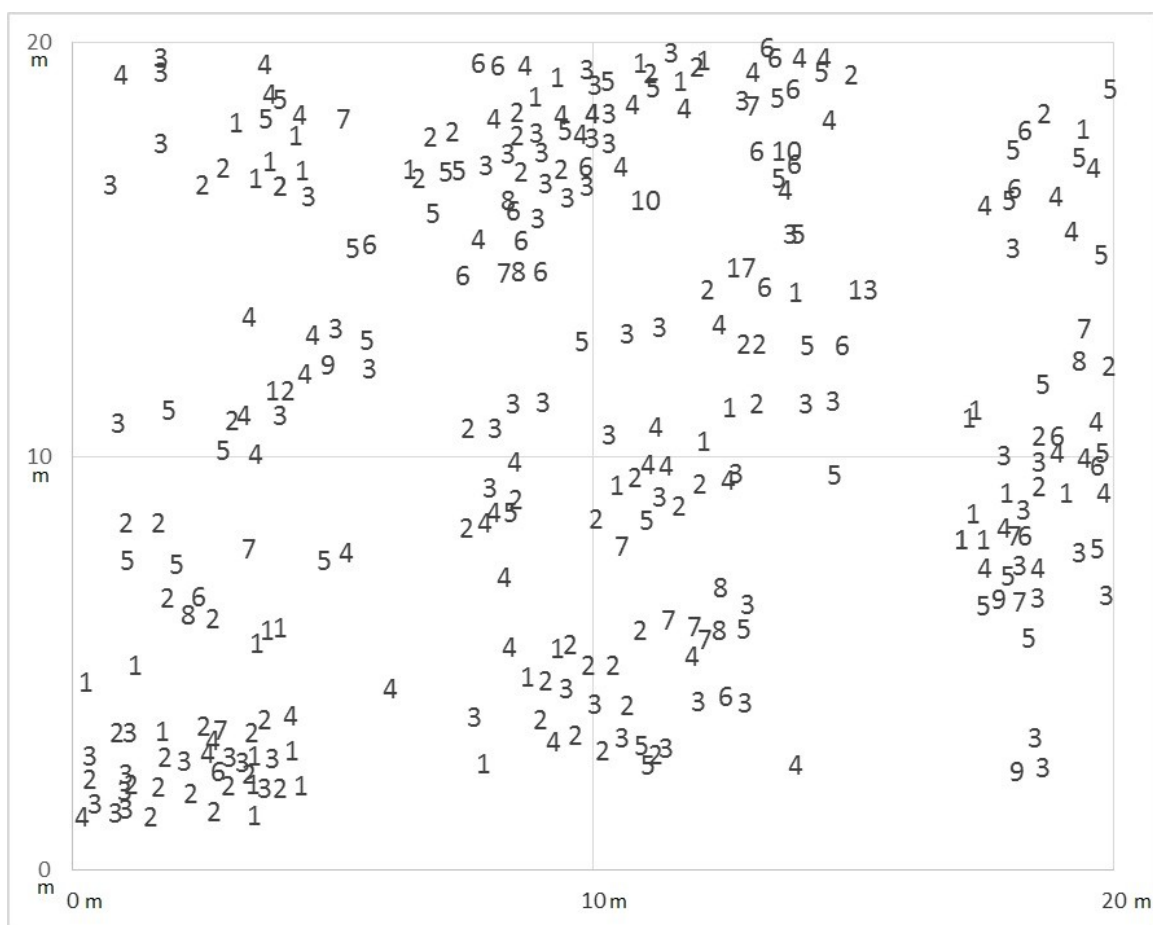


Figura 15 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 2, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014.

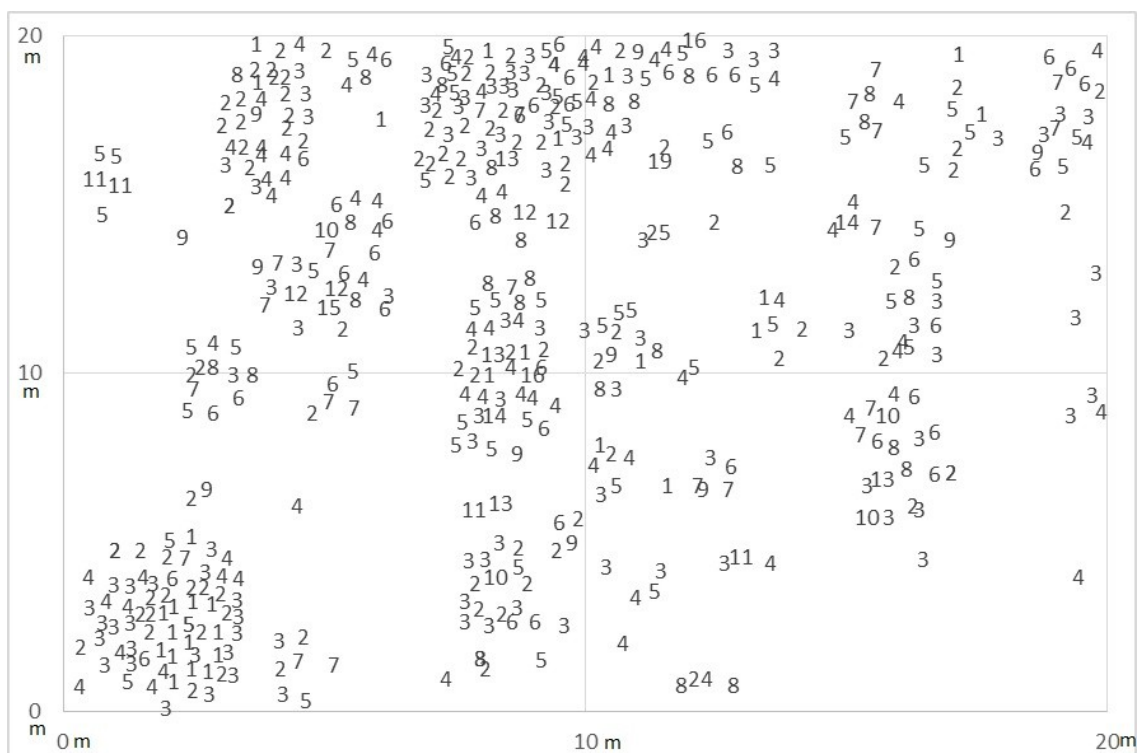


Figura 16 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 02, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.

A terceira unidade no manejo conservativo, que apresenta, como a unidade 1, médio interesse e intensidade de pastejo, a verificar na Figura 17, por sua vez, também demonstrou o impacto da ação do gado sobre a população de *B. odorata*. A Figura 18 apresenta as 111 plântulas avaliadas em 2014 e as 149 em 2015, bem como sua estatura. Nesta figura e nas Figuras 19 e 20, é possível verificar que esta também apresenta maior número de indivíduos juvenis quando comparada com outras unidades.



Figura 17 – Vista geral da unidade de manejo conservativo 3, com média intensidade e pastejo e número de plântulas de *Butia odorata*.. Foto: Enio Sosinski, 2015.

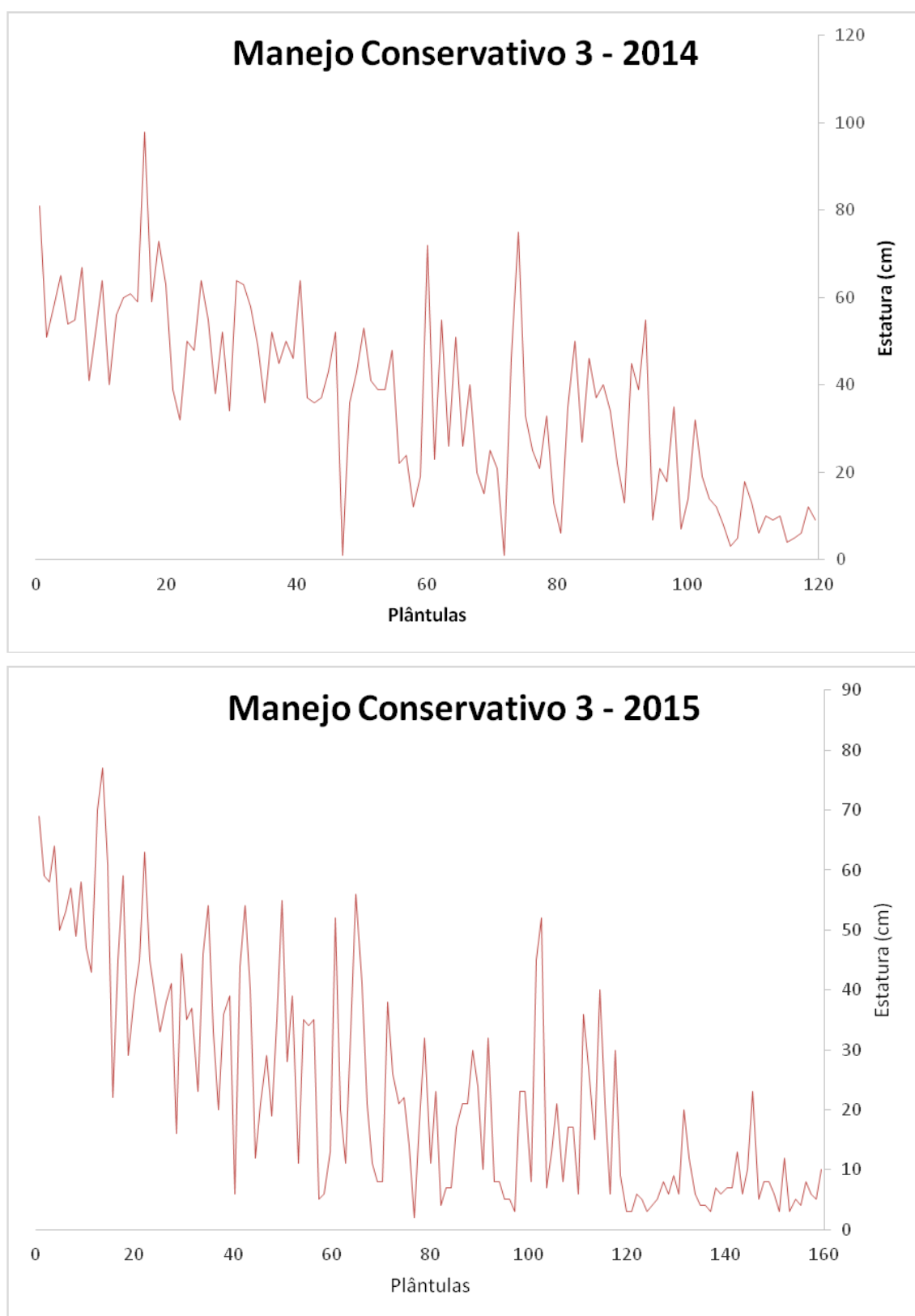


Figura 18 - Estatura e número de plântulas de *Butia odorata* na unidade de manejo conservativo 03, com gado na categoria novilha jovem durante a primavera e verão em baixa carga animal, nos anos de 2014 e 2015, Fazenda São Miguel, Tapes – RS.

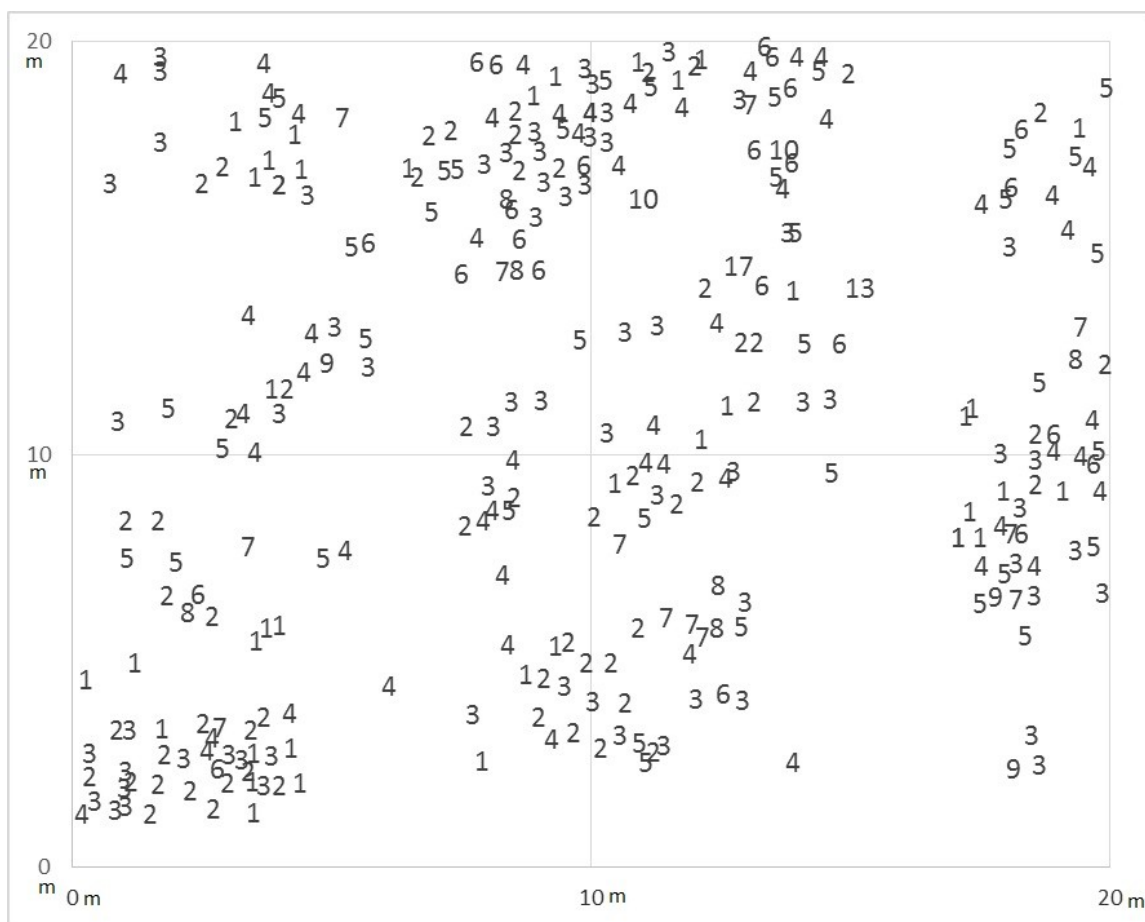


Figura 19 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 03, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014.

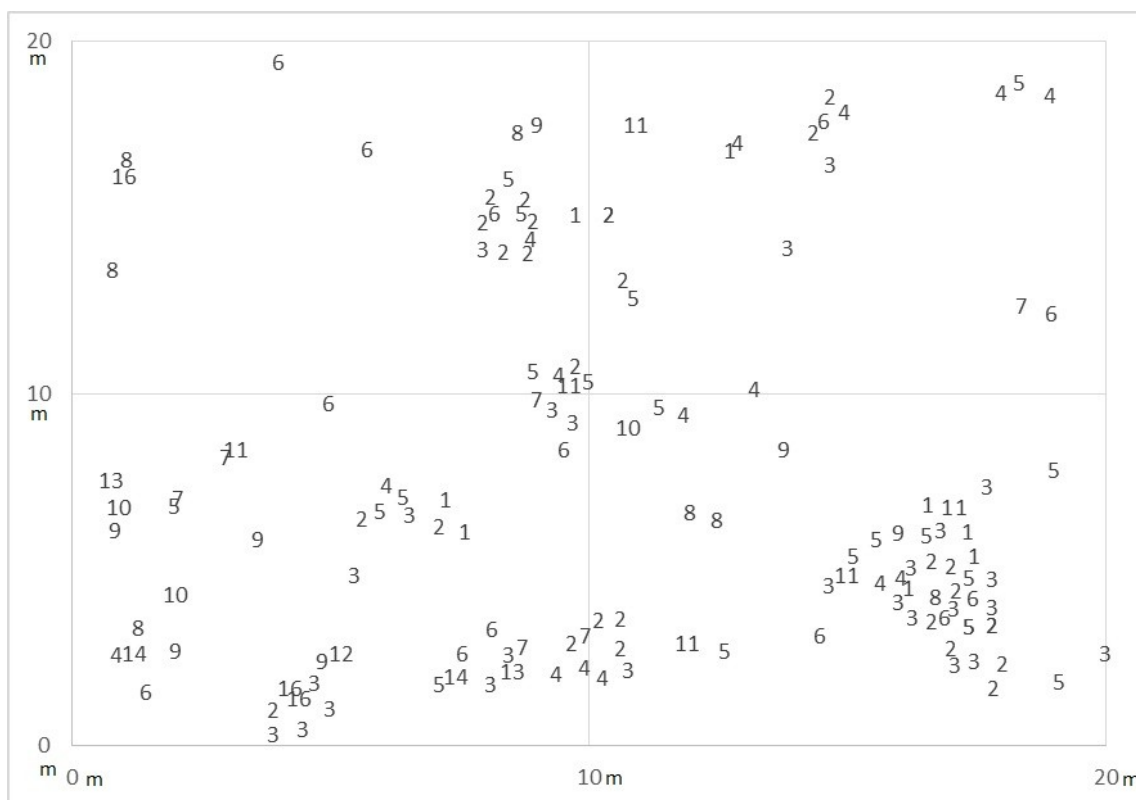


Figura 20 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 03, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.

A quarta unidade de monitoramento no manejo conservativo, entretanto, foi submetida ao plantio de capim braquiária em torno de dez anos atrás e correção de acidez do solo. Outra característica é a intensa pressão de pastejo efetuada pelo gado nesta área, pela composição do campo ser diferenciada dentro da área de manejo conservativo, tornando a mesma uma das mais procuradas pelos animais, como mostra a Figura 21. Estes fatores colaboram para haver uma menor quantidade de plântulas de butiá na área. Como exposto na Figura 22, foram avaliadas somente catorze plântulas no ano de 2014, sendo que todas já apresentavam um estágio de desenvolvimento mais avançado, com mais de 10 centímetros de estatura. No ano de 2015, houve um expressivo aumento de plântulas em estádios iniciais de desenvolvimento, aumentando para 62 o total de indivíduos de *B. odorata* na área, cuja maioria é

composta por estas plântulas, em estágios iniciais de desenvolvimento, o que é demonstrado nas Figuras 23 e 24.

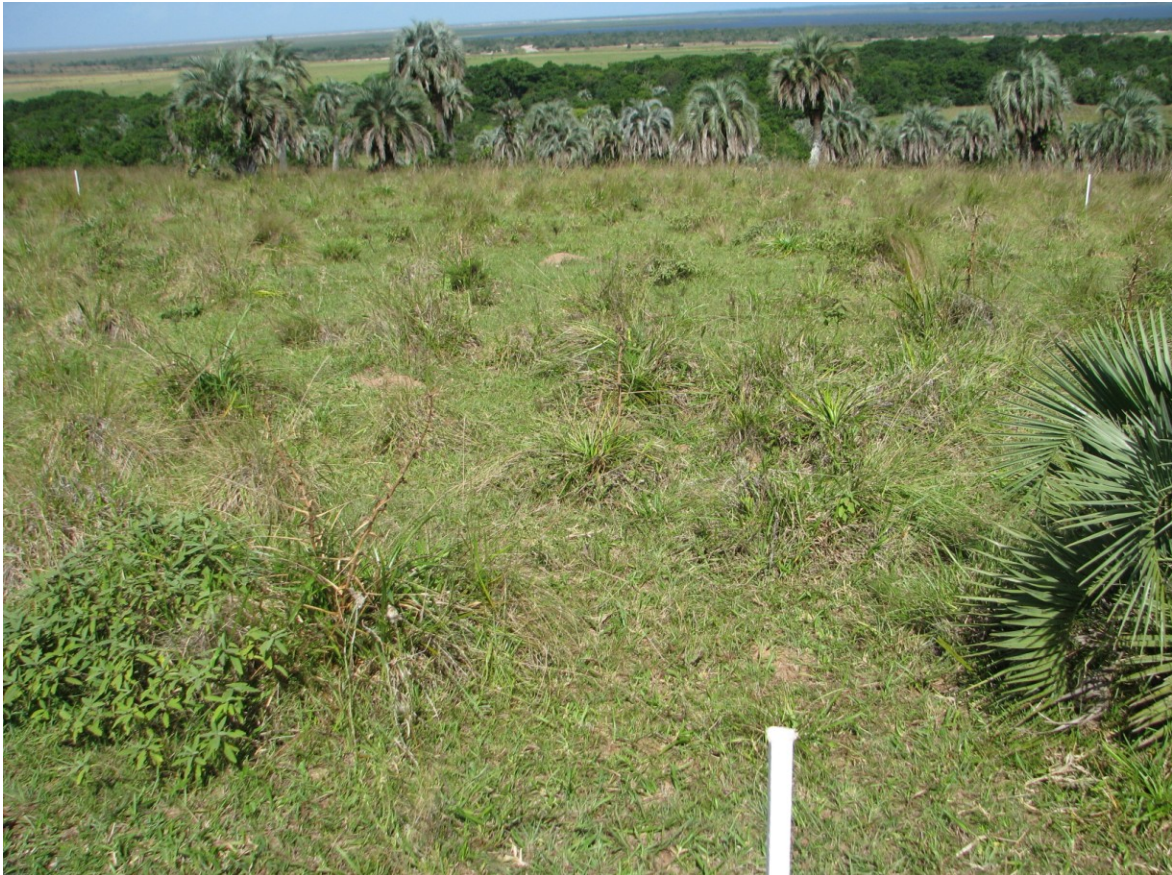


Figura 21 – Vista geral da unidade de manejo conservativo 04, com alta intensidade de pastejo e baixo número de plântulas de *Butia odorata*. Foto: Enio Sosinski, 2015.

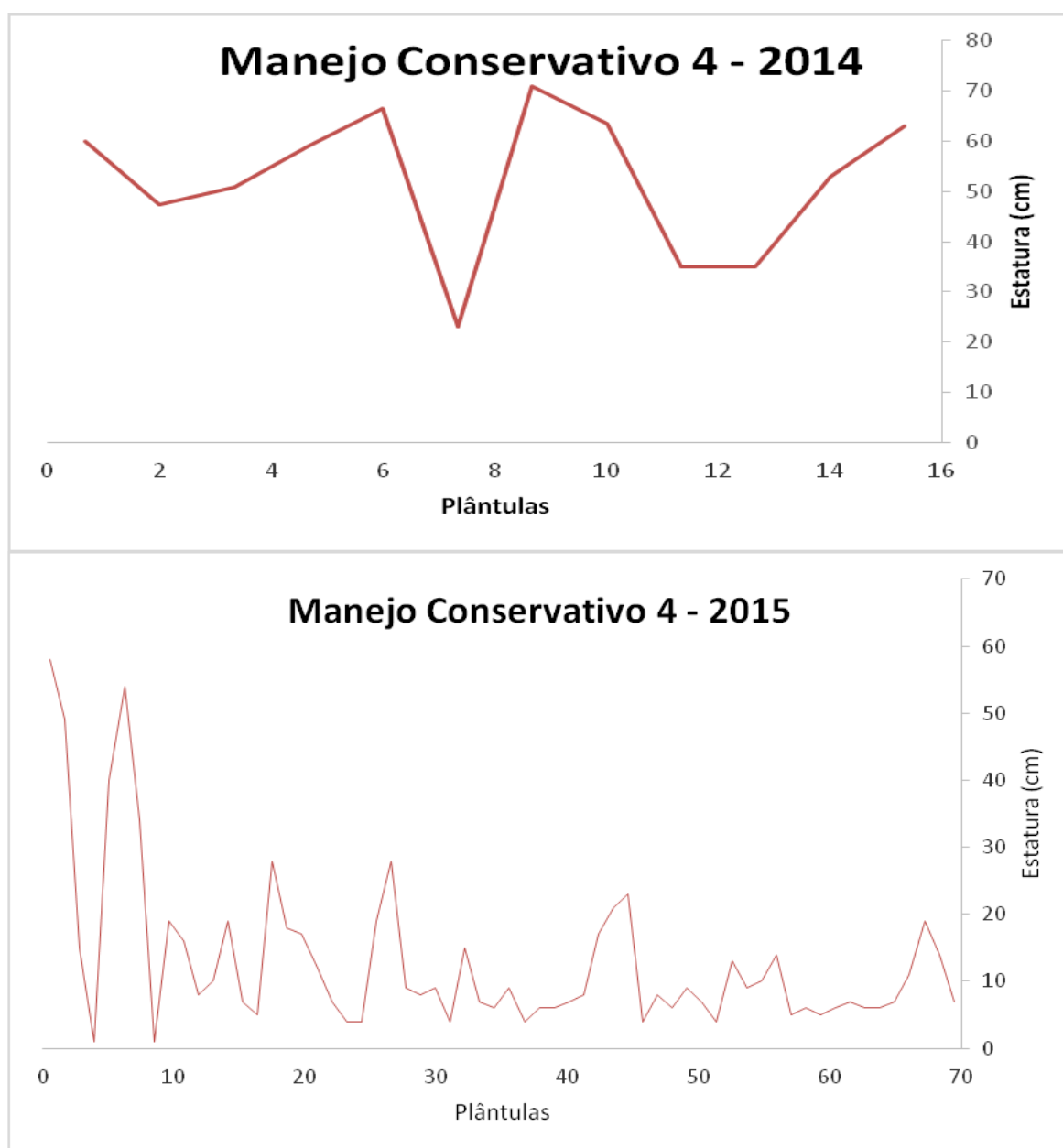


Figura 22 - Estatura e número de plântulas de *Butia odorata* na unidade de manejo conservativo 03, com gado na categoria novilha jovem durante a primavera e verão em baixa carga animal, nos anos de 2014 e 2015, Fazenda São Miguel, Tapes – RS.



Figura 23 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 04, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014.

A última estratégia de manejo estudada para conservação *in situ* de *Butia odorata* foi de manejo por exclusão do gado. A Figura 25 apresenta uma visão geral da área, é que é possível verificar que a vegetação do campo tem maior altura e densidade em comparação com as outras unidades de manejo nesta estratégia, foram selecionadas parcelas de um hectare, que foram cercadas no ano de 2010. Vários estudos demonstram que a ausência do distúrbio, caracterizada pela ação do pastejo e/ou pelo fogo ocasionam um avanço de florestas nos ecossistemas campestres, nos quais o butiazal se enquadra. No caso em questão, apresentado na Figura 26, a unidade avaliada apresentou um grande número de plântulas no primeiro ano – 245 indivíduos – que diminuem para 239 no segundo ano. As Figuras 27 e 28 demonstram a localização destas plântulas, que seguem a tendência a germinação adensada.

É muito comum, a campo, visualizar diversas plântulas germinando e em estágios iniciais de desenvolvimento em pequenas áreas, provavelmente causada pela dispersão a partir de animais. Além disto, as plantas de *B. odorata* apresentam estiolamento e presença de pequenas manchas escuras nas folhas, características não observadas nas outras avaliações. Estas características ocorrem pela intensa presença de outras plantas, principalmente do capim braquiária e alta competição, que abafam as mudas de butiá. Estes fatores, aliados à tendência ao florestamento causada pela ausência do distúrbio de fogo ou pastejo no ecossistema campestre tendem a causar a queda no número de butiazeiros ao longo do tempo.

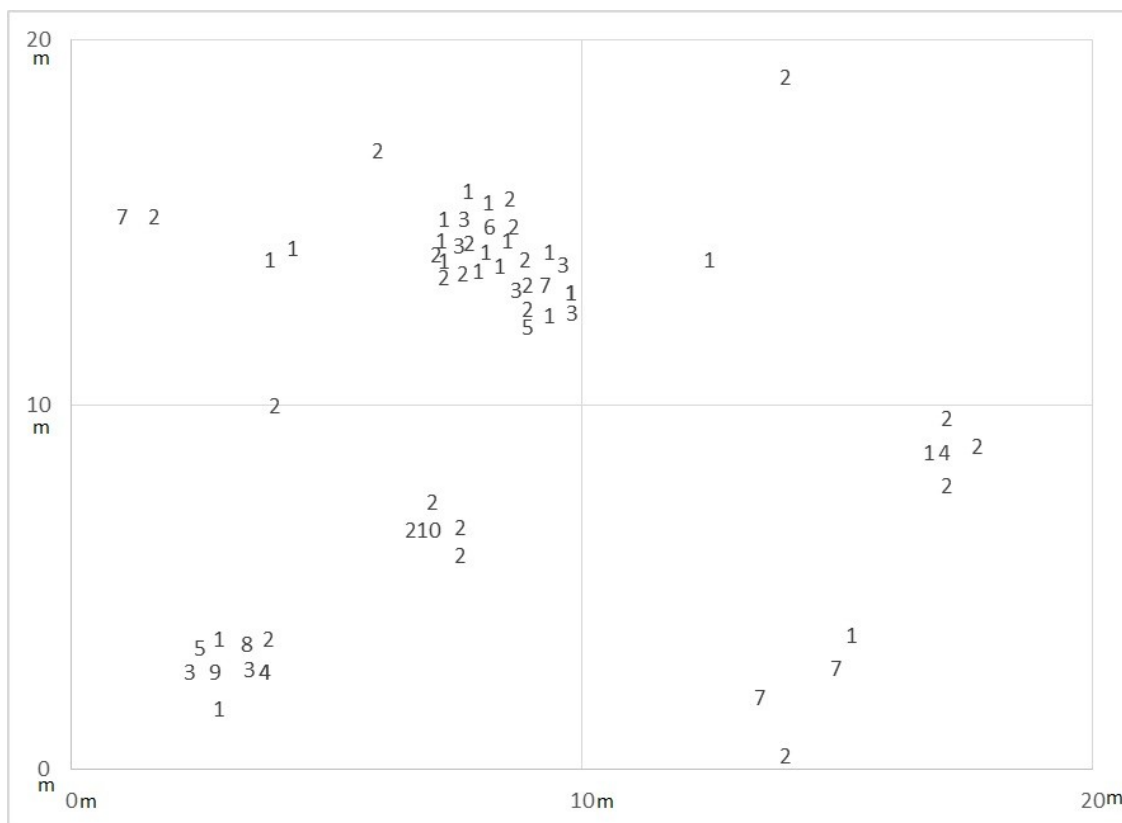


Figura 24 – Representação esquemática da unidade de manejo conservativo 04, com menor carga animal e presença somente durante a primavera e verão. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.

Assim, se por um lado a presença do gado pode impactar de forma negativa na conservação *in situ* de *B. odorata*, por outro lado, a utilização do gado de forma consciente, com baixa carga animal, evitando o sobrepastejo da

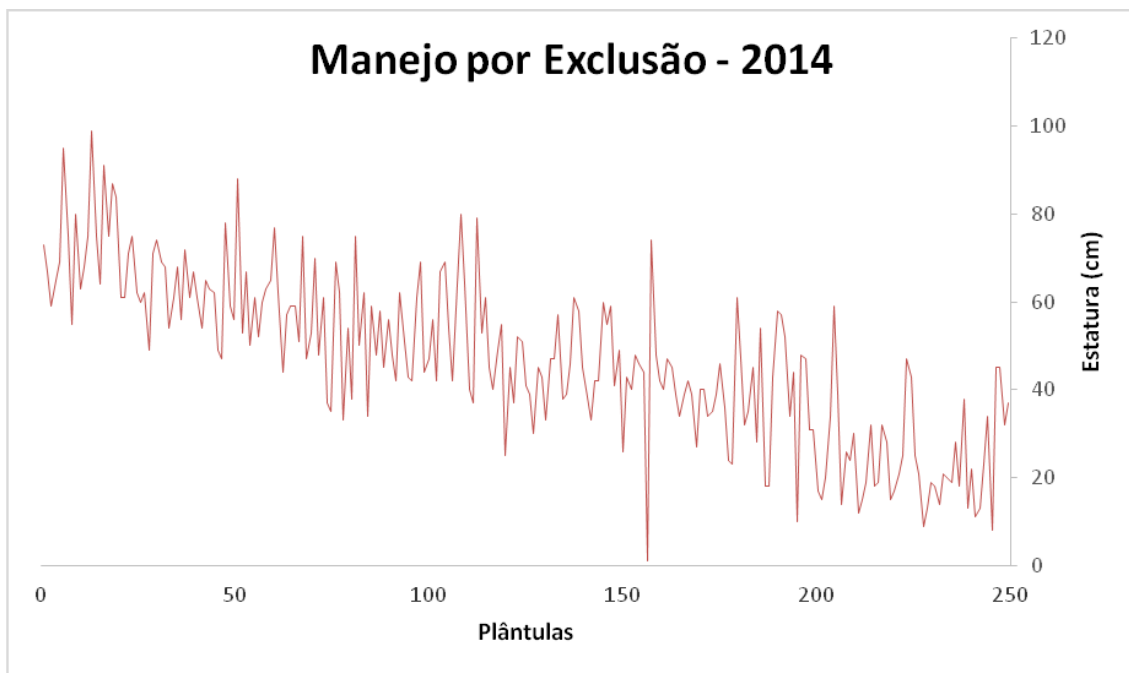
área no manejo do butiazal pode apresentar vantagens para a regeneração da espécie, diminuindo o fenômeno do florestamento, que ocorre em diversas estruturas campestres e também atuando como dispersores das sementes. Outro fator importante é a possibilidade de utilização econômica da área, o que diminuiria a possibilidade de transformação em outras vegetações. Esta transformação de butiazal em ecossistema florestal foi observada por Menvielle (2003), Rolhauser (2007) e Biganzoli (2011) no Parque Nacional del Palmar, na Argentina.

Com relação ao ganho econômico pela pecuária na área estudada, os animais, que foram pesados antes e depois do ciclo de pastejo apresentaram um alto índice de ganho de peso. No manejo conservativo, a não utilização do pastejo nesta área durante os meses de maio a setembro não impactou de maneira negativa na engorda do gado. O ganho médio de peso dos animais foi de 290 gramas ao dia, perfazendo um desempenho de 130Kg/ha na fazenda, valor este muito acima da média do estado do Rio Grande do Sul, que é em torno de 70 kg/ha, como visto em Aguinaga (2010), valor este utilizado como média do manejo convencional na fazenda. Desta forma, a conservação do butiazal representa ganhos em biodiversidade, sociais, culturais e também econômicos, sendo vantajosa para os produtores a adoção de manejo

adequado.



Figura 25 – Vista geral da unidade de manejo por exclusão de pastejo, cercada e sem acesso do gado desde o ano de 2010. Foto: Enio Sosinski, 2015.



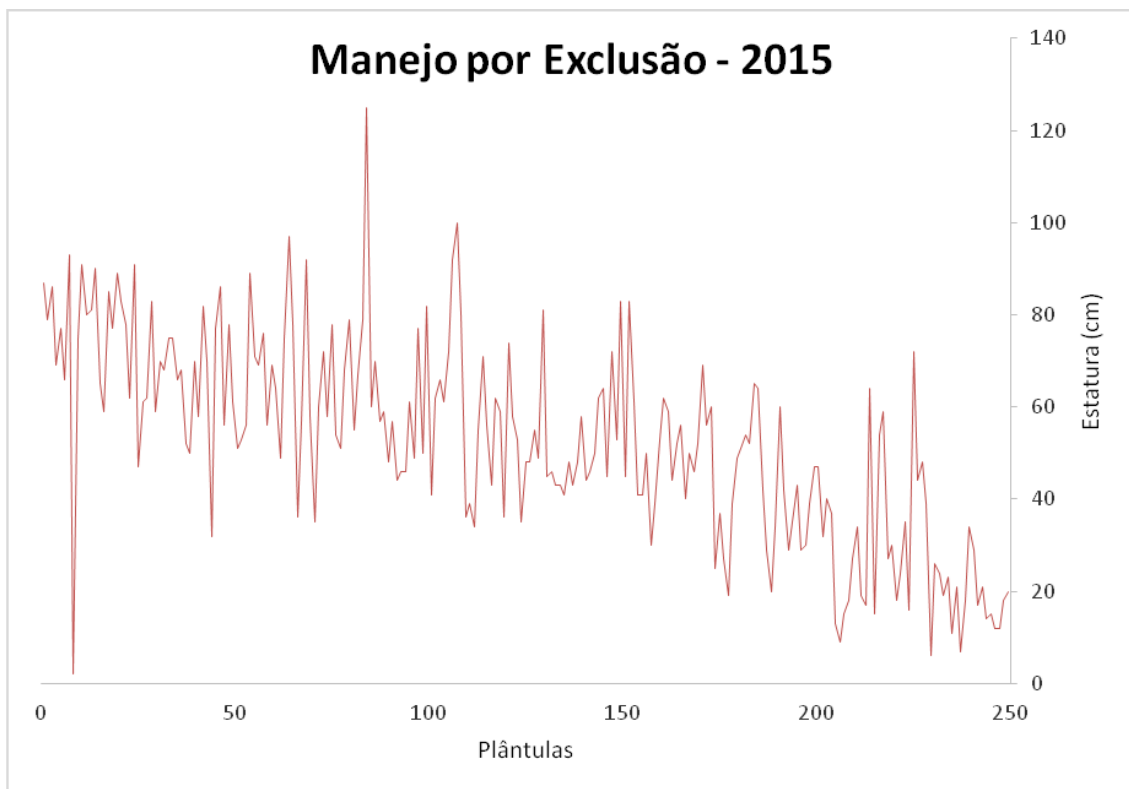


Figura 26 - Estatura e número de plântulas de *Butia odorata* na unidade de manejo por exclusão, em que não existe presença de gado desde o ano de 2010; nos anos de 2014 e 2015, Fazenda São Miguel, Tapes – RS.

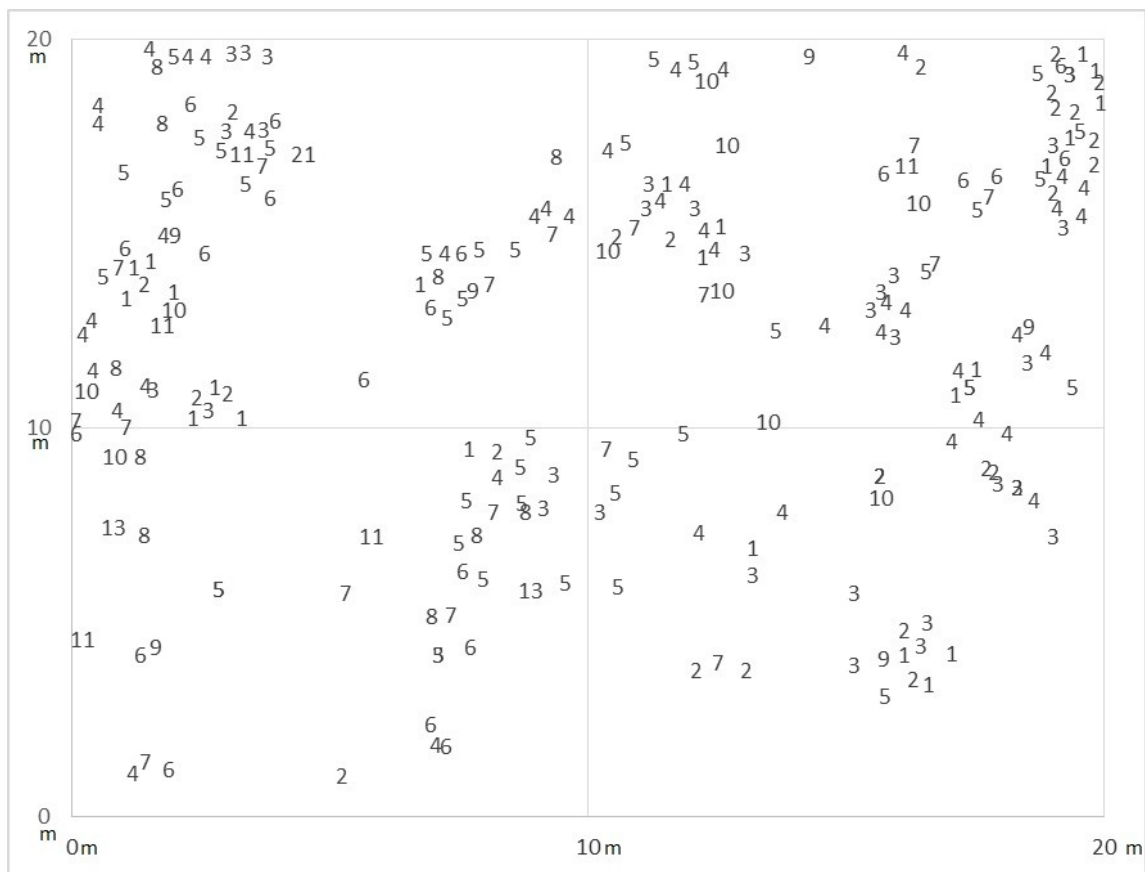


Figura 27 – Representação esquemática da unidade de manejo por exclusão, área cercada desde 2010, em que o gado não tem acesso, e, portanto, não realiza pastejo. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014.

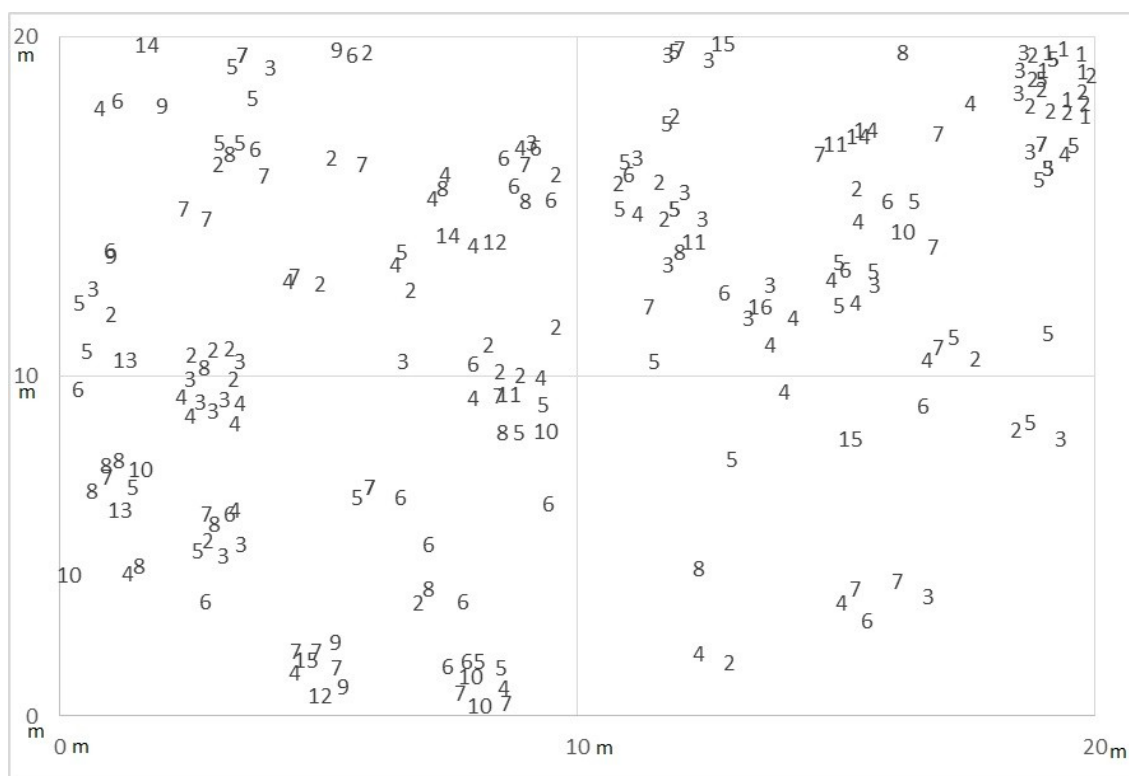


Figura 28 – Representação esquemática da unidade de manejo por exclusão, área cercada desde 2010, em que o gado não tem acesso, e portanto, não realiza pastejo. Cada espaço dentro da figura representa uma parcela, com a localização de cada plântula de *Butia odorata* e de seu número de folhas demonstrado. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.

Os resultados aqui obtidos condizem com os encontrados por Báez; Jaurena (2000), num trabalho realizado no butiazal de Castillos, no departamento de Rocha, no Uruguai. Os autores observaram que altas lotações de gado reduziram de forma bastante significativa a presença de butiazeiros jovens. Por outro lado, também observaram que a pecuária é uma atividade importante quando se visa conservação *in situ* de *B. odorata*, uma vez que esta atividade contribui para evitar o florestamento do ecossistema. Rivas; Barbieri (2014), por sua vez, afirmam que a média lotação animal favorece a regeneração do butiazal. Nazareno; Reis (2014) também encontraram impacto na população de *Butia eriospatha* quando da presença de gado. As populações analisadas pelos autores sofrem declínio quando estão sujeitas a ação do pastejo, tanto no número de plântulas quanto no desenvolvimento destas.

Segundo Rivas e Barbieri (2014), a utilização do manejo conservativo em área de butiazal promove a regeneração da população, pois permite o desenvolvimento inicial das plântulas, promove o rebrote das plântulas já pastejadas e também a possibilidade de escape, pois nem todas as plantas de butiá seriam pastejadas. Estes dados condizem com os resultados encontrados neste trabalho, evidenciando a importância do manejo conservativo na conservação do butiazal.

Quando se alimentam dos frutos, os bovinos e outros animais atuam no papel de dispersores das sementes de *B. odorata*. Este modo de dispersão colabora para a germinação adensada das novas plântulas. Além disso, em resultado semelhante ao encontrado por Báez; Jaurena (2000); na Fazenda São Miguel também foi verificada a presença de plantas que são rejeitadas pelo gado por conterem espinhos ou serem pouco palatáveis, como a *Eryngium horridum*, *Cordia verbenacea*, *Aristida* sp., entre outras. Estas touceiras de plantas ficam espalhadas pelo campo e nas suas proximidades é bastante comum encontrar estes adensamentos de plântulas de butiá, pois são beneficiadas pela presença das plantas que dificultam o acesso do gado. Este tipo de formação foi encontrado em todas as unidades de monitoramento, porém de maneira mais pronunciada na segunda unidade do manejo conservativo, que apresenta maior número de plântulas.

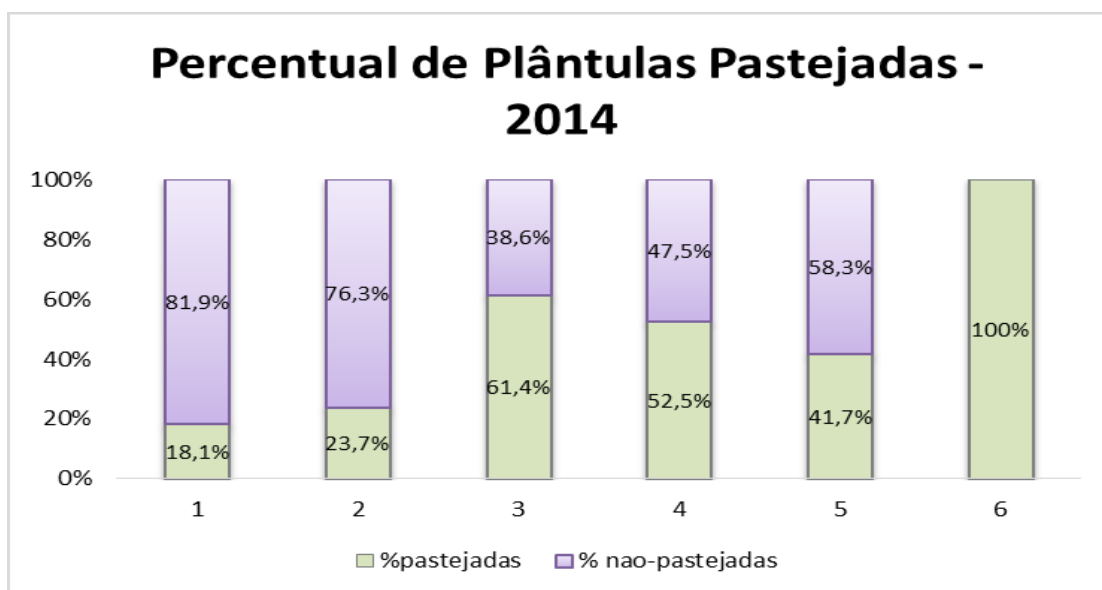


Figura 29 – Percentual de pastejo de plântulas de *Butia odorata*, comparando as diferentes unidades de manejo conservativo, que apresenta menor carga animal e pousio da área durante o outono e inverno; o manejo convencional, com maior intensidade de pastejo e presença do gado durante todo o ano; e o manejo por exclusão, sem presença do gado desde 2010. 1: manejo conservativo 1, 2: manejo conservativo 2; 3: manejo conservativo 3, 4: manejo conservativo 4, 5: manejo por exclusão, 6: manejo convencional. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2014.

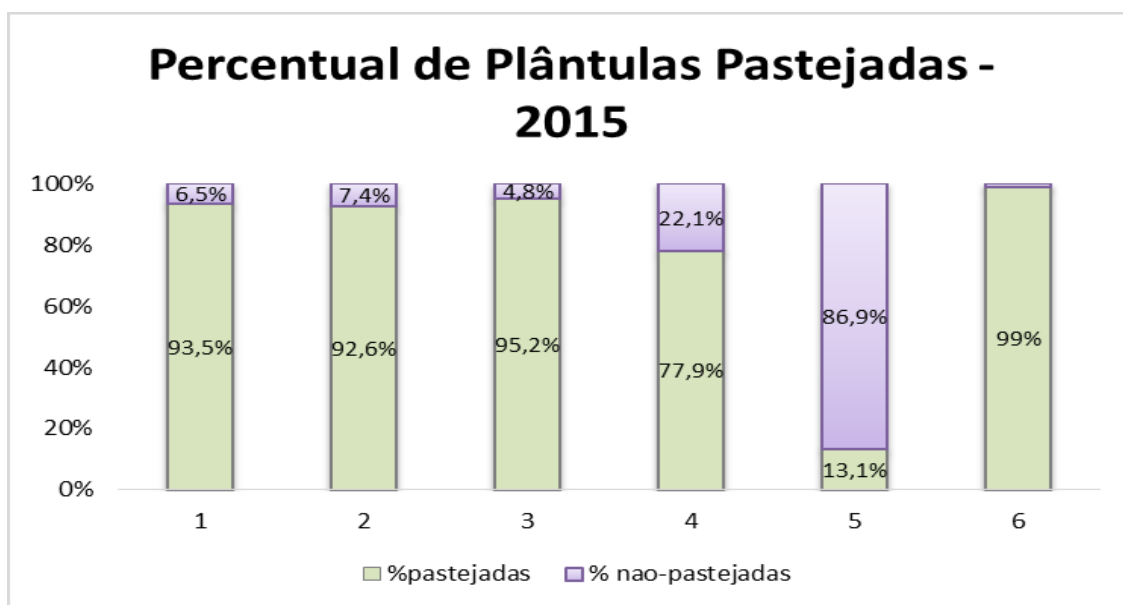


Figura 30 – Percentual de pastejo de plântulas de *Butia odorata*, comparando as diferentes unidade de manejo conservativo, que apresenta menor carga animal e pousio da área durante o outono e inverno; o manejo convencional, com maior intensidade de pastejo e presença do gado durante todo o ano; e o manejo por exclusão, sem presença do gado desde 2010. 1: manejo conservativo 1, 2: manejo conservativo 2, 3: manejo conservativo 3, 4: manejo conservativo 4, 5: manejo por exclusão, 6: manejo convencional. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.

Tabela 1 – Demonstrativo do número de plântulas de *Butia odorata* e porcentagem de pastejo das mesmas nos diversos manejos nos anos de 2014 e 2015. O manejo convencional, com maior intensidade de pastejo e carga animal, as diferentes unidades de manejo conservativo, que apresenta menor carga animal e pousio da área durante o outono e inverno; e o manejo por exclusão, sem presença do gado durante todo o ano. Fazenda São Miguel, Tapes – RS, 2015.

Formas de Manejo	Número de Plântulas		% Pastejo	
	2014	2015	2014	2015
Convencional	12	30	100	99
Conservativo 1	31	49	18,1	93,5
Conservativo 2	305	472	23,7	92,6
Conservativo 3	111	149	61,4	95,2
Conservativo 4	15	62	52,5	77,9
Exclusão	245	239	41,7	13,1

As Figuras 29 e 30 e a Tabela 1 demonstram o percentual de pastejo sobre as plântulas de butiá no decorrer dos dois anos. Este percentual foi aferido quando foi avaliada a presença ou ausência do dano pelo pastejo. Assim sendo, é possível verificar que as plântulas tem alta capacidade de rebrote, como dizem Rivas; Barbieri (2014). Tobler et al. (2003) e Stern et al. (2002) dizem que o gado atua como dispersor de sementes, diminui o vigor e a biomassa das gramíneas e assim favorece a germinação, estabelecimento e sobrevivência das espécies lenhosas. Com estes dados, aliados ao número de plântulas existentes em cada unidade, é possível afirmar que quando em nível controlado, o pastejo é um grande aliado na conservação do butiazal.

Outro fator que aparece relacionado à germinação das plântulas é a presença de alumínio no solo. O laudo da análise de solo demonstra alta presença de alumínio, elemento geralmente considerado tóxico para plantas, além de ocasionar uma diminuição do pH do solo, fato que também pode impactar de maneira negativa. Entretanto, o butiazeiro não parece sofrer efeitos de toxicidade, existindo inclusive uma tendência ao aumento da germinação das plântulas conforme houve o aumento da saturação por alumínio.

Este fenômeno pode ser explicado pelo fato de que a evolução de *Butia odorata* ocorreu neste ambiente com solo intemperizado, caracteristicamente mais ácidos e com maior saturação por bases. Assim, ao longo do processo evolutivo, podem ter ocorrido adaptações a essas condições. Da Silva (2012) encontrou resultados semelhantes para *Butia capitata* no cerrado, quando a saturação por alumínio e a acidez do solo favorecem o desenvolvimento das plântulas, entretanto, começa a prejudicar quando as mesmas chegam à fase juvenil. Bernasol; Lima-Ribeiro (2010) indicam que *Butia purpurascens* também parece tolerar de maneira bastante significativa a presença do alumínio no solo.

Com base nos resultados obtidos, é possível afirmar que o manejo conservativo atua de maneira efetiva no auxílio à regeneração e conservação *in situ* de *Butia odorata* no bioma pampa. A presença do gado até determinadas proporções, atuando de modo a exercer moderada pressão de pastejo colabora na dispersão de sementes e no controle da vegetação, propiciando um bom espaço para desenvolvimento inicial das plântulas.

4 Considerações Finais

Os butiazais, ecossistemas de grande importância social, cultural e econômica nas regiões onde ocorrem estão em sério risco de extinção. Diversos fatores colaboram para a diminuição das áreas ocupadas pelas populações, causando perda de variabilidade genética. A pressão para a transformação do uso do solo e conseqüentemente mudança do ecossistema é muito grande e vem de diversas fontes, como o aumento da área de plantio de monoculturas, ação da pecuária extensiva, avanço das cidades e especulação imobiliária.

Para fomentar a preservação da espécie, é necessário, em primeiro lugar, realizar a conservação e caracterização de recursos genéticos da mesma. Neste contexto, a conservação *in situ* é inestimável, uma vez que as relações ocorridas no ecossistema são dificilmente reproduzidas em sistema de

conservação *ex situ*, e neste caso, por *Butia odorata* ser uma espécie subutilizada e ainda pouco explorada, é especialmente importante.

Desta maneira, o presente trabalho visou monitorar o manejo conservativo e estudar como o mesmo atua na conservação *in situ* de *Butia odorata*. A hipótese era de que, se por um lado, a pecuária pode apresentar prejuízos para a regeneração da população; majoritariamente composta por indivíduos centenários; por outro, a ausência do distúrbio causado pela presença dos animais também poderia prejudicar a regeneração. Assim, seria necessário encontrar um ponto de equilíbrio entre os dois manejos, de maneira a favorecer a regeneração e assim, por consequência, a conservação *in situ* dos recursos genéticos de *B. odorata*.

Testando as diversas possibilidades existentes, fica claro que o manejo conservativo é uma possibilidade bastante interessante para que o butiazal seja preservado, contribuindo para a conservação do ecossistema.

A presença do gado propicia o pastejo, distúrbio essencial para a manutenção do ecossistema campestre da maneira como se apresenta hoje, ao mesmo tempo em que atua como dispersor de sementes de butiá. Quando estas sementes germinam, caso seja mantida uma baixa carga animal e em determinadas categorias, os animais colaboram para o estabelecimento e desenvolvimento das plântulas. Assim, a conservação *in situ* de recursos genéticos de *Butia odorata* é favorecida de maneira expressiva quando é adotado o manejo conservativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUINAGA, A. J. Q. **Caracterização de sistemas de produção de bovinos de corte na região da Campanha do estado do Rio Grande do Sul**. 150f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/22993>>. Acesso em: 18/11/2015.
- ARAUJO, C.O.; ALMEIDA-SANTOS, S.M. Herpetofauna in a cerrado remnant in the state of São Paulo, Southeastern Brazil. **Biota Neotropica** v.11, p.47–62. 2011.
- AZAMBUJA A. C. **Demografia e fenologia reprodutiva de *Butia capitata* (Mart.) Becc. (Arecaceae) em Arambaré, Rio Grande do Sul**. 47f. Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2009.
- BÁEZ, F.; JAURENA, M. Regeneración del palmar de Butiá (*Butia capitata*) em condiciones de pastoreo. **Relevamiento de establecimientos rurales de Rocha**. Rocha, PROBIDES. Documentos de trabajo 27, 34p. 2000.
- BEHLING H., JESKE-PIERUSCHKA V., SCHÜLER L.; PILLAR V.D. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. In: PILLAR V.D.; MÜLLER S.C.; CASTILHOS Z.M.S.; JACQUES A.V.A. **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2009. p.13-25.
- BEHLING, H.; PILLAR, V. D.; BAUERMANN, S. G. Late Quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in western Rio Grande do Sul (southern Brazil). **Review of Palaeobotany and Palynology**, v.133, n.3–4, p.235–248, 2005.
- BEHLING H.; PILLAR V.D. Late Quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on the southern Brazilian highland and their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems. **Philosophical Transactions Royal Society**, v.362 p.243–251, 2007.
- BELLON, M. R.; GOTOR, E.; CARACCILO F. Assessing the Effectiveness of Projects Supporting On-Farm Conservation of Native Crops: Evidence From the High Andes of South America. **World Development**. v.70, p.162–176, 2015. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0305750X15000157/1-s2.0-S0305750X15000157-main.pdf?_tid=8e1d2cb6-9c8e-11e5-989f>

00000aab0f6b&acdnt=1449457358_47ce8426b2929a4714ad4c814343f5cc>
Acesso em: 04/06/2015.

BERNACCI, L. C.; MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Dinâmica populacional da palmeira nativa jerivá, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v.22, n.1, p.119-130, 2008.

BENCKE, G. A. Diversidade e conservação da fauna nos campos do sul do Brasil. In: In: PILLAR V.D.; MÜLLER S.C.; CASTILHOS Z.M.S.; JACQUES A.V.A. **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2009. p.13-25.

BERTHRONG, S.T.; JOBBAGY, E.G.; JACKSON, R.B. A global meta-analysis of soil exchangeable cations, pH, carbon, and nitrogen with afforestation. **Ecological Applications** v.19, p.2228–2241, 2009.

BERTHRONG, S.T.; PINEIRO, G.; JOBBAGY, E.G.; Jackson, R.B. Soil C and N changes with afforestation of grasslands across gradients of precipitation and plantation age. **Ecological Applications** v.22 p.76–86, 2012.

BEUCHELT, T.D.; CAMACHO VILLA, C.T.; GÖHRINGB, L.; HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, V.M.; HELLINA, J.; SONDERA, K.; ERENSTEIN O.; Social and income trade-offs of conservation agriculture practices on crop residue use in Mexico's central highlands. **Agricultural Systems**, 2014. Disponível em: <
http://www.researchgate.net/publication/268690129_Social_and_income_trade-offs_of_conservation_agriculture_practices_on_crop_residue_use_in_Mexicos_central_highlands> Acesso em: 12/08/2015.

BIGANZOLI, F. **Influencia de los incendios en la dinámica poblacional de dos arbustos dominantes en la sabana mesopotámica**. 151f. Tesis de Doctorado, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, 2011.

BOLDRINI I.I. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: Pillar, V.D.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S.; Jacques, A.V.A. **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2009. p. 63-77.

BOLDRINI, I. I. **Bioma Pampa – diversidade florística e fisionômica**. Porto Alegre, Ed.: Palloti. 64p. 2010.

BOND, W. J.; Ancient grasslands at risk. **Science**. v.351, n.6269 p.120-122, 2016. Disponível em: <
<http://www.sciencemag.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=26744392>>. Acesso em: 08/02/2016.

BOND, W. J.; KEELEY, J. E. Fire as a global 'herbivore': the ecology and evolution of flammable ecosystems. **Trends in Ecology and Evolution** v.20, n.7, p.387–394, 2005.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Minas Gerais, Delrey Gráfica e Editora. 40p. 2000.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília: MMA/SBF, 328p. 2007.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul**. (Série Biodiversidade, 25). 388p. 2006.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente. **Projeto plantas para o futuro**. 2009. Disponível em:
http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dcbio/_ebooks/regiao_sul/Regiao_Sul.pdf. Acesso em: 21/02/2015.

BRIGGS, J. M., A. K. KNAPP, AND B. L. BROCK. Expansion of woody plants in tallgrass prairie: a fifteen-year study of fire and fire-grazing interactions. **American Midland Naturalist**..v.147, p.287–294, 2002.

BRUSH, S. B. The issues of in situ conservation of crop genetic resources. In: **Genes in the field: on-farm conservation of crop diversity**. Roma, IDRC/IPGRI/Lewis, p.3-26, 2000.

BURKART, A. **Evolution of grasses and grasslands in South America**. *Taxon*, v. 24, n.1, p.53-66, 1975.

BÜTTOW, M. V.; BARBIERI, R. L.; ROSSATO, M.; NEITZKE, R.S.; HEIDEN, G. Conhecimento tradicional associado ao uso de butiás (*Butia* spp., Arecaceae) no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n.4, p.1069-1075, 2009.

BUTTOW, M.V.; MARQUES CASTRO, C.; SCHWARTZ, E.; TONIETTO, A.; BARBIERI, R.L. Caracterização molecular de populações de *Butia capitata* (Arecaceae) do sul do Brasil através de marcadores AFLP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v.32, n.1, p.230-239, 2010.

BUTTOW, M.V.; BARBIERI, R.L.; NEITZKE, R.S.; HEIDEN, G. Conhecimento tradicional associado ao uso de butiás (*Butia* spp., Arecaceae) no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.31, n.4, p.1069-1075, 2009.

CAMPOS, S.; DEL PUERTO, L.; INDA, H. Opal phytoliths analysis: its application to the archeobotanical record in the East of Uruguay. In: MEUNIER,

J.D.; COLIN, F. (Org.). **Fitolitos: applications in earth sciences and human history**. Leiden, Balkema Publishers, 2001. p.129-142.

CARVALHO, P. C. F.; FISCHER, V.; SANTOS, D. T.; RIBEIRO, A. M. L.; QUADROS, F. L. F.; CASTILHOS, Z. M. S.; POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; NABINGER, C.; GENRO, T. C. M.; JAQUES, A. V. A. Produção Animal no Bioma Campos Sulinos. **Brazilian Journal of Animal Science**, v. 35, p. 156-202. 2006. Disponível em: <<http://www.forragicultura.com.br/arquivos/ProducaoanimanoBiomaCamposSulinos.pdf>>. Acesso em: 20/08/2015.

CARVALHO, P. C. de F.; SANTOS, D. T. dos; GONÇALVES, E. N.; PINTO, C. E.; NEVES, F. P.; TRINDADE, J. K. da; BREMM, C.; MEZZALIRA, J.; NABINGER, C.; JACQUES, A. V. Á. Lotação animal em pastagens naturais: políticas, pesquisas, preservação e produtividade. In: PILLAR V.D.; MÜLLER S.C.; CASTILHOS Z.M.S.; JACQUES A.V.A. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p.214 – 220.

CHEBATAROFF, J. **Palmares del Uruguay**. Montevideo, Facultad de Humanidades y Ciencias. 31p, 1974.

CLEMENT, C. R. Melhoramento de espécies nativas. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGLIS, M. C. **Recursos genéticos; melhoramento de plantas**. Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, 2001. p.423-441.

CLEMENT, C.R.; ROCHA, S.F.R.; COLE, D.M.; VIVAN, J.L. Conservação *on farm*. In: NASS, L.L. (Ed.) **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p.511-544.

COLUSSI, J. Conversão de campo em lavoura só com licença. **Zero Hora**, 14 de setembro de 2015. Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/campo-e-lavoura/noticia/2015/09/joana-colussi-conversao-de-campo-em-lavoura-so-com-licenca-4847255.html>> Acesso em: 25/11/2015.

CORDEIRO, J.L.P.; HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. IN: PILLAR V.D.; MÜLLER S.C.; CASTILHOS Z.M.S.; JACQUES A.V.A. **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2009. p.285-299.

COSTA, M.R.G.F.; CÂNDIDO, M. J. D.; CARNEIRO, M. S. S.; MORAIS NETO, L. B. ; MAGALHÃES J. A.; COSTA, N. L. Uso do fogo em pastagens naturais. **Pubvet**, Londrina, v. 5, n. 9, Ed. 156, 2011.

CRAWSHAW, D.; DALL'AGNOL, M.; CORDEIRO, J. L. P. E. HASENACK, H. Caracterização dos campos sul-rio-grandenses: uma perspectiva da ecologia da paisagem. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v.33, p.233-252, 2007.

DEL PUERTO, L.; CAMPOS, S. La recolección del Butiá: pasado y presente. In: ASCHERO, C. A.; KORSTANJE, M. A.; VUOTO, P. **En los tres reinos: prácticas recolectoras en el Cono Sur de América**. Tucumán, 1998. p.17-26.

DEL PUERTO, L.; INDA, H. Estrategias de subsistencia y dinámica ambiental: análisis de silicofitolitos en sitios arqueológicos de la cuenca de la Laguna de Castillos, Rocha, República Oriental del Uruguay. In: **Fitolitos: estado actual de su conocimiento en América del Sur**. Mar del Plata, Universidad Nacional de Mar Del Plata, 2008. p.221-236.

DILLEHAY, T.; POLITIS, G., ARDILA, G., BELTRÃO, M.: Earliest hunters and gatherers of South America. **Journal of World Prehistory** v.6, n.2, p.145-204, 1992.

DRANSFIELD, J.; UHL, N.W.; ASMUSSEN, C.B.; BAKER, W.J.; HARLEY, M.M.; LEWIS, C.E. Genera Palmarum. The Evolution and Classification of Palms. Richmond, Surrey, UK: Kew Publishing, **Royal Botanical Garden**, Kew, 732p, 2008.

ELOY, J. **Polinização, produção e qualidade de butiá (*Butia odorata* Barb. Rodr.) Noblick**. 62f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

FAY, P. A., J. D. CARLISLE, A. K. KNAPP, J. M. BLAIR, AND S. L. COLLINS. Productivity responses to altered rainfall patterns in a C-4-dominated grassland. **Oecologia**. 2003. v.137, p.245– 251, 2003.

FEARNSIDE, P.M. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates and consequences. **Conservation Biology** v.19, n.3 p.680-688, 2005.

FIGUEIRÓ, A. S.; SELL, J. C.; LOSEKANN, M. B.; DEGRANDIS, M. M. Compreensão da paisagem do Alto Camaquã: debate ambiental sobre o Bioma Pampa. **Mercator**, v.10, n.23, p.147-158, 2011.

FIOR, C. S. **Propagação de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick & Lorenzi**. 184f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FIOR, C. S.; SOUZA, P. V. D.; SCHWARZ, S. F. Emergência de plântulas de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick em casa de vegetação. **Revista Árvore**, v.37, n.3, p. 503-510, 2013.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RS. **Lista da Flora Gaúcha Ameaçada de**

Extinção, 2014. Disponível em

<http://www.fzb.rs.gov.br/conteudo/4809/?Homologada_a_nova_Lista_da_Flora_Ga%C3%BAcha_Amea%C3%A7ada_de_Extin%C3%A7%C3%A3o> Acesso em: 15/01/2016.

GAIERO, P.; MAZZELLA, C.; AGOSTINI, G.; BERTOLAZZI, S.; ROSSATO, M. Genetic diversity among endangered Uruguayan populations of *Butia* Becc. Species based on ISSR. **Plant Systematics and Evolution** v.292, p.105- 116, 2011.

GALETTI, M.; PIZO, M. A.; MORELLATO P. C. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: CULLEN, L.; R. RUDRAM, C.; PÁDUA C. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Editora da UFPR, 2003. p.395 – 422.

GALETTI, M.; GUEVARA, R.; CÔRTEZ, M.C.; FADINI, R.; VON MATTER, S.; LEITE, A. B.; LABECCA, F.; RIBEIRO, T.; CARVALHO, C. S.; COLLEVATTI, R. S.; PIRES, M. M.; GUIMARÃES JR., P. R.; BRANCALION, P.H.; RIBEIRO, M. C.; JORDANO, P. Functional extinction of birds drives rapid evolutionary changes in seed size. **Science**. v.340 p.1086-1089, 2013.

GARAGORRY, F. C. **Alternativas de manejo de pastagem natural submetida a pastoreio rotativo**. 200f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2012.

GEYMONAT, G.; ROCHA, N. **M'botia, ecossistema único en el mundo**. Castillos: Casa Ambiental, 405p. 2009.

GOTOR, E.; CARACCILO, F.; ELIAS, M.; TRINCIA, C. Livelihood implications of in situ conservation strategies of wild fruit tree species in Uzbekistan. **Impact Assessment Brief**. v.16, 6p. 2015.

HERINGER, I. **Efeitos do fogo por longo período e de alternativas de manejo sobre o solo e a vegetação de uma pastagem natural**. 193p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

HODGKIN, T.; HUNTER, D. Agricultural biodiversity and food security. In: **Conecting global priorities: biodiversity and human health – a state of knowledge review**. World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biological Diversity. p.75-95, 2015.

JACQUES, A.V.A. **A queima das pastagens naturais – efeitos sobre o solo e a vegetação**. Ciência Rural, Santa Maria, v.33, n.1, p.177-181, 2003.

JACKSON, R.B.; FARLEY, K.A.; HOFFMANN, W.A.; JOBBÁGY, E.G.; MCCULLEY, R.L. Carbon and water tradeoffs in conversions to forests and shrublands. In: CANADELL, J.G.; PATAKI, D.E.; PITELKA, L.F. **Terrestrial Ecosystems in a Changing World**, 2007. p. 237–246.

JAURENA, M.; RIVAS, M. La pradera natural del palmar de *Butia capitata* (Arecaceae) de Castillos (Rocha): evolución con distintas alternativas de pastoreo. In: RISSO, D.; AYALA, W.; BERMUDEZ, R.; BERRETTA, E. **Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural**. INIA, Montevideo, 10p., 2005. Disponível em: < <http://delbutia.com/wp-content/uploads/2015/04/Rivas-y-Jaurena-2005.pdf>> Acesso em: 14/09/2015.

JOHNSON, D. V. **Tropical palms - 2010 revision**. FAO: Non-Wood Forest Products. Rome, 241p. 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/012/i1590e/i1590e.pdf>>. Acesso em: 21/06/2014.

JUNQUEIRA MENDES, H. S., de PAULA, D. R. Conservação genética de espécies arbóreas florestais. Grupo Cultivar. 2015. Disponível em: < <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/conservacao-genetica-de-especies-arboreas-florestais>> Acesso em: 01/11/2015.

HAYAWARD, M.D.; HAMILTON, N. R. S. Genetic diversity – population structure and conservation. In: CALLOW, J.A.; FORD-LLOYD, B.V.; NEWBURY, H.J. **Biotechnology and plant genetic reserch conservation and use**. Biotechnology in Agriculture Series, Cab internacional, v.19, p.49-76, 1997.

KAGEYAMA P. Y.; **Conservação *in situ* de recursos genéticos de plantas**. IPEF, Piracicaba, v.1, n.35, p.7-37, 1987.

KAHANE, R., HODGKIN, T., JAENICKE, H., HOOGENDOORN, C., HERMANN, M., KEATINGE, J. D. H., D'ARROS HUGHES, J., PADULOSI S., AND N. LOONEY. Agrobiodiversity for food security, health and income. **Agronomy for Sustainable Development** v.33, n.4, p.671-693, 2013.

KERN, A. Paleopaisagens e povoamento pré-histórico do Rio Grande do Sul. In: KERN, A.; JACOBUS, A.; RIBEIRO, P.M.; COPÉ, S.; SCHMITZ, P.I.; NAUE, G. BECKER, I.B. **Arqueologia Pré-histórica do RS** Mercado Aberto, Porto Alegre, p.13-61, 1997.

KHOURY, C.K., BJORKMAN, A.D., DEMPEWOLF, H., RAMIREZVILLEGAS, J., GUARINO, L., JARVIS, A., RIESENBERG, L.H. AND P.C. STRUIK. Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security. **Proceedings of National Academy of Science**, v.111, n.11, 2014. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/111/11/4001>> Acesso em: 22/06/2015.

KLINK, C.A.; A.G. MOREIRA. Past and current human occupation and land-use. In: P.S. OLIVEIRA & R.J. MARQUIS (eds.). **The Cerrado of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna**. Columbia University Press, New York, p.69-88, 2002.

LEITMAN, P.; SOARES, K.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R.C. *Arecaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15703>>. Acesso em: 30/09/2015.

LEONEL, Mauro. O uso do fogo: o manejo indígena e a piromania da monocultura. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.14, n.40, 2000.

LINDMAN, C.A.M., **A Vegetação no Rio Grande do Sul**. EDUSP/Itatiaia, São Paulo/Belo Horizonte. Translated from Lindman, C. A. M.1900. Vegetationen i Rio Grande do Sul (Sydbrasilien). Stockholm, Nordin and Josephson. 1906.

LLORENS, E. M.; FRANK, E. O. El fuego en la provincia de La Pampa. In: C. KUNST, S. BRAVO AND J. L. PANIGATTI. **Fuego en los ecosistemas argentinos**. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Santiago del Estero, 2004. p.259-268.

LORENZI, H.; KAHN, F.; NOBLICK, L.R.; FERREIRA, E. **Flora brasileira Arecaceae (Palmeiras)**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. Nova Odessa, São Paulo, Brasil, 2010. 368p.

MARASCHIN, G. E. Manejo do campo nativo, produtividade animal, dinâmica da vegetação e adubação de pastagens nativas do sul do Brasil. In: PILLAR, V.D.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 248-259.

MARCATO, A. C. **Revisão taxonômica do gênero *Butia* (Becc.) Becc. (Palmae) e filogenia da subtribo Buttiinae Saakov (Palmae)**. 147f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

MARTIN, M.; GENRO, T. C. M.; FARIA, B. M.; da SILVA, M. A. P. Valor nutritivo de espécies nativas presentes em pastagens do Rio Grande do Sul. In: **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão Unipampa**. v.5, n.2, 2013.

MISTURA, C.C. **Caracterização de recursos genéticos de *Butia odorata* no Bioma Pampa**. 80f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2013.

MISTURA, C.C., BARBIERI, R.L., MARQUES CASTRO, C., PADULOSI, S., ALERCIA, A. Descriptors for on-farm conservation and use of *Butia odorata* natural populations. **Plant Genetic Resources**. Cambridge University Press, 2015. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=9623504&fulltextType=RA&fileId=S1479262115000040>>. Acesso: 20/11/2015.

MEDEIROS, R. B.; PILLAR, V. P.; REIS, J. C. L. Expansão de *Eragrostis plana* Nees. (Capim-Annoni) no Rio Grande do Sul e indicativos de controle. In: **Reunión del grupo técnico regional del cono sur em mejoramiento y utilización de los recursos forrageros del área tropical y subtropical – grupo campos**. Salto: Regional Norte de la Universidad de La República del Uruguay, 2004. p.211-212.

MENVIELLE, M. F. **La invasión de *Melia azedarach* (paraíso) en las sabanas del Parque Nacional El Palmar. Efectos de un único pulso de fuego**. 131f. Tesis de Maestría, Universidad Buenos Aires. Buenos Aires, 2003.

MILLER, D. J. The Tibetan Steppe. In: SUTTIE, J. M.; REYNOLD, S. G.; BATELLO, C. **Grasslands of the world**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy, 2005. p.305-342.

MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; PRIORI, D.; VILLELA, J.C.B. Transferibilidade de marcadores microssatélites de coco (*Cocos nucifera*) para butiá (*Butia odorata*) **Magistra**. v.24, n.4, p. 360-369, 2012.

MOLINA, B. Biología y conservación del palmar de butiá (*Butia capitata*) en la Reserva de la biosfera bañados del este. **Avances de investigación**. PROBIDES, Montevideo, n. 34, 33p. 2001.

MONCRIEFF, G. R.; BOND, W. J. HIGGINS, S.I. Revising the biome concept for understanding and predicting global change impacts. **Journal of Biogeography**. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jbi.12701/full>>. Acesso em: 06/02/2015.

MULLER, S.C.; OVERBECK, G.E.; PFADENHAUER J.; PILLAR, V.D. Plant functional types of woody species related to fire disturbance in forest-grassland ecotones. **Plant Ecology**, v.189, p.1-14, 2007.

NAUMOV, A. S. Land use in Brazil: major contemporary changes and their driving forces. In: MILANOVA E.; HIMIYAMA Y.; BICIK I. **Understanding Land–use and Land–change in Global and Regional Context**. Enfield, Science Publishers, 2005. p. 207 – 223.

NAZARENO, A.G.; REIS, M.S. At risk of population decline? An ecological and genetic approach to the threatened palm species *Butia eriospatha* (Arecaceae) of southern Brazil. **Journal of Heredity**. Oxford, v.105, p.120-129, 2014.

NOBLICK, L. Validation of the name *Butia odorata*. **Palms**, Lawrence, Kansas, v. 55, n.1, p. 48-49, 2011.

OVERBECK, G. E. **Are subtropical grasslands resilient to fire?** In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2003, Fortaleza, CE. Congresso de Ecologia do Brasil, p. 623-624, 2003.

OVERBECK, G.E.; MÜLLER, S.C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V.D.; BLANCO, C.C. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v.9, p.101-116, 2007.

OVERBECK, E.G.; MULLER, S. C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V. P.; BLANCO, C. C.; BOLDRINI, I. I.; BOTH, R.; FORNECK, R. D. Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. In: PILLAR, V.D.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p. 26-41, 2009.

PERONI, N. e MEDINA HERNANDEZ, M.I. **Ecologia de populações e comunidades**. Florianópolis: Editora UFSC, 125p. 2011.

PEZZANI, F. **Reserva de Biosfera Bañados del Este, Uruguay**. Paris UNESCO, (Documentos de trabajo n.37. Programa de Cooperación Sur-Sur, Illus, UY/2007/SC/ECO/PI1), 36p. 2007.

PILLAR, V.D. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. In: CLAUDINO-SALES, V. **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza, Expressão Gráfica, 2003. p. 209-216.

PILLAR, V.D.; VÉLEZ, E. Extinção dos campos sulinos em unidades de conservação: um fenômeno natural ou um problema ético? **Brazilian Journal of Nature Conservation: Natureza & Conservação**, v.8, n.1, p.84-86, 2010.

PILLAR, V.D. **Ecossistemas, comunidades e populações: conceitos básicos**. UFRGS, Departamento de Ecologia. 2002. Disponível em <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. Acesso em 20/06/2014.

PRESCOTT-ALLEN, R; C PRESCOTT-ALLEN. How Many Plants Feed the World? **Conservation Biology**. v.4, p. 365–374, 1990.

PROBIDES. **El palmar, la Palma y el Butiá**. Montevideo: Productora Editorial. Ficha didáctica 4, 23p., 1995.

QUADROS, F.L.F.; CRUZ, P.; THEU, J. P.; DURU, M.; FRIZZO, A.; CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. P. P. **Uso de tipos funcionais de gramíneas como alternativas de diagnóstico da dinâmica e do manejo de campos naturais**. In: Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.42. 2006.

QUADROS, F. L. F.; TRINDADE, J. P. P.; BORBA, M. A abordagem funcional da ecologia campestre como **instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais**. In: In PILLAR, V.D.; MÜLLER, S.C.;

CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 206-213.

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. Selbach, Porto Alegre, 1956.

REITALU, T.; PURSCHKE, O.; JOHANSSON, L.J.; HALL, K.; SYKES, M.T.; PRENTICE, H.C. Responses of grassland species richness to local and landscape factors depend on spatial scale and habitat specialization. **Journal of Vegetation Science**, v.23, p. 41-51, 2012.

REITZ, R. Palmeiras. In: **Flora Ilustrada Catarinense**. Herbário Barbosa Rodrigues: Itajaí, 189p., 1974.

RIVAS, M.; BARILANI, A. Diversidad, potencial productivo y reproductivo de los palmares de *Butia capitata* (Mart.) Becc. de Uruguay. **Agrociência**, Montevideo, v.3, p.11-21, 2004.

RIVAS, M. Desafíos y alternativas para la conservación *in situ* de los palmares de *Butia capitata* (Mart.) Becc. **Agrociencia**, Montevideo, v.9, n.2, p.161-168, 2005.

RIVAS, M. **Conservação e uso sustentável de palmares de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick**. 2013. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2013.

RIVAS, M.; BARILANI, A. Diversidad, potencial productivo y reproductivo de los palmares de *Butia capitata* (Mart.) Becc. de Uruguay. **Agrociencia**, Montevideo, v.8, p.11-20, 2004.

RIVAS, M. Desafíos y alternativas para la conservación *in situ* de los palmares de *Butia capitata* (Mart.) Becc. **Agrociencia**, Montevideo, v.9:1-2, p.161-168, 2005.

RIVAS, Mercedes. La conservación de los palmares de *Butia capitata* y el desarrollo local sostenible. IN: **IV Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p.123-127, 2010.

RIVAS, M.; JAURENA, M.; GUTIÉRREZ, L.; BARBIERI, R. L. Diversidad vegetal del campo natural de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick en Uruguay. **Agrociencia**. v.18, n.2, p.14-27, 2014.

ROLHAUSER, A. G. **Expansión de poblaciones arbóreas nativas en el Parque Nacional El Palmar: patrones y procesos en las escalas de paisaje y de parche**. Tesis de Maestría, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, 2007.

ROSSATO, M. **Recursos genéticos de palmeiras nativas do gênero *Butia* do Rio Grande do Sul**. 136f. Tese (Doutorado em Fitomelhoramento), Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2007.

ROSSATO, M.; BARBIERI, R.L. Estudo etnobotânico de palmeiras do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.1, p. 997-1000, 2007.

SCHERER C.S.; DA ROSA A.A.S. Um eqüideo fóssil do Pleistoceno de Alegrete, RS, Brasil. **Pesquisas em Geociências** v.30, p.33-38, 2003.

SCHERER, C.S.; FERIGOLO, J.; RIBEIRO, A.M.; GUERRA, C.C. Contribution to the knowledge of *Hemiauchenia paradoxa* (Artiodactyla, Camelidae) from the Pleistocene of southern Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia** v.10, p. 35-52, 2007.

SCHLINDWEIN, G. **Implicações ecológicas da dormência de sementes de *Butia odorata* (Arecaceae)**. 132f. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

SCHÜLE, W. Landscapes and climate in prehistory: interactions of wildlife, man and fire. In: GOLDAMMER, J. G. **Fire in the Tropical Biota**. Berlin, Springer-Verlag, 1990. p. 273-318.

SCHWARTZ, E. **Produção, fenologia e qualidade dos frutos de *Butia capitata* em populações de Santa Vitória do Palmar**. 92f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2008.

SILVA, D. S. P. da. **Estado de conservação e modelagem da abundância de populações de coquinho-azedo (*Butia capitata* (Mart.) Becc.) em gradientes ambientais e antrópico**. 66f. Dissertação. Universidade de Brasília. Brasília, 2012.

SOARES, K.P.; LONGHI, S.J. Uma nova espécie de *Butia* (Becc.) Becc. (Arecaceae) para o Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Florestal**. v.21, n.2, p. 203- 208, 2011.

SOARES, K.P.; LONGHI, S.J.; WITECK NETO, L. e ASSIS, L. C. Palmeiras (Arecaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 65, n.1, p.113-139, 2014. Disponível em: <http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br/index.php/rodriguesia/article/view/ID%20862/pdf_85> Acesso em: 10/11/2015.

SOUSSANA, J.F. Os desafios da ciência das pastagens européias são relevantes para os Campos Sulinos? In PILLAR, V.D.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 331-344.

STERN, M.; QUESADA, M.; STONER, K.E. Changes in composition and structure of a tropical dry forest following intermitent cattle grazing. **Biología Tropical**, v.50, n.3-4, 2002.

THE PLANT LIST. **Version1.1**. 2013. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso em: 14/12/2015.

THORN, J.; SNADDON, J.; WALDRON, A.; KOK, K.; ZHOU, W.; BHAGWAT, S.; W., K.; PETROKOFISKY, G. How effective are on-farm conservation land management strategies for preserving ecosystem services in developing countries? A systematic map protocol. **Environmental Evidence**, v.4, n.11, 2015. Disponível em: <http://oro.open.ac.uk/44753/1/Thorn-et-al-2015_Environmental-Evidence.pdf> Acesso em: 21/10/2015.

TOBLER, M. W.; COCHARD, R.; EDWARDS, P. J. The impact of cattle ranching on large-scale vegetation patterns in a coastal savanna in Tanzania. **Journal of Applied Ecology**, v.40, p.430-444, 2003.

ULBRICHT FERREIRA, R. C.; VIDIGAL FILHO, P. S.; GONCALVES-VIDIGAL, M. C.; MOIANA, L.D.; KVITSCHAL, M. V. Genetic and population structure of sweet cassava (*Manihot esculenta* Crantz) germplasm collected from Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Australian Journal of Crop Science**. v.5, p.458-467, 2015. Disponível em: <<http://search.informit.com.au/documentSummary;dn=221624690560762;res=IELHSS>> ISSN: 1835-2693. Acesso em: 07/11/2015.

VALENCIA, V.; WEST, P., STERLING, E. J.; GARCÍA-BARRIOS, L.; NAEEM, S. The use of farmer's knowledge in coffee agroforestry management: implications for the conservation of tree biodiversity. **Ecosphere**. v.6, n.122, 2015. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1890/ES14-00428.1>> Acesso em: 03/07/2015.

VELDMAN, J.W.; OVERBECK, G. E.; NEGREIROS, D.; MAHY, G.; LE STRADIC, S.; FERNANDES, G. W.; DURIGAN, G.; BUISSON, E.; PUTZ, F. E.; BOND, W. J. Where tree planting and forest expansion are bad for biodiversity and ecosystem services. **BioScience**. v.65, n.10, p.1011-1018, 2015. Disponível em: <<http://bioscience.oxfordjournals.org/content/65/10/1011.full?sid=68348dce-0f99-4795-8c05-cc66018f7cf3>>. Acesso em: 08/02/2016.

VÉLEZ, E.; CHOMENKO, L.; SCHAFFER, W.; MADEIRA, M. Um panorama sobre as iniciativas de conservação dos Campos Sulinos. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, S. V. A. **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 356-379.

VENZKE, T. S. Florística de comunidades arbóreas no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.63, n.3, p. 571-578, 2012.

WAECHTER, J. L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul. **Comunicações do Museu de Ciências da PUC**. Série Botânica, Porto Alegre, v.33 p.49-68, 1985. Disponível em: <http://www.restinga.net/biblio_detail.asp?id=612>. Acesso em: 29/10/2015.

YOUNG, A.; BOYLE, T. Forest fragmentation In: YOUNG, A.; BOSHIER, D.; BOYLE, T. **Forest conservation genetics: principles and practice**. Austrália: CSIRO, p.123-132, 2000.

6. VITAE

ANEXOS

ANEXO A – Laudo de Análise de Solo

Laboratório de Fertilidade do Solo

Página 1/1

Laudo de Análise de Solo

Nome: **Enio Egon Sosinski Jr**
Município: **Tapes, RS**
Fone: **3275-8230**
Entrada: **22/06/2015**

Localidade: **Fazenda São Miguel**
Uso Atual:
Cultura: **Pastagem**
Emissão: **09/07/2015**

Amostra Reg. Nº	Identificação	Coordenadas		Área (ha)	Prof. cm	Sist. Cult.
		Lat. (S)	Long. (W)			
31595	Amostra 01 - P1	-X-	-X-	50 ha	0-25 cm	-X-
31596	Amostra 02 - P2	-X-	-X-	50 ha	0-25 cm	-X-
31597	Amostra 03 - P3	-X-	-X-	50 ha	0-25 cm	-X-
31598	Amostra 04 - P4	-X-	-X-	50 ha	0-25 cm	-X-
31599	Amostra 05 - P5	-X-	-X-	50 ha	0-25 cm	-X-
31600	Amostra 06 - P6	-X-	-X-	50 ha	0-25 cm	-X-

Amostra Reg. Nº	pH água 1:1	Índice SMP	C.E.	H+Al	Al	Ca	Mg	K	Saturação (%)	
				----- cmol _c /dm ³ -----					Al	Bases
31595	5,3	6,3	-X-	3,1	0,4	0,3	0,2	0,1	40,0	16
31596	5,2	6,5	-X-	2,4	0,4	0,1	0,1	0,1	57,1	12
31597	5,3	6,5	-X-	2,4	0,2	0,1	0,1	0,1	40,0	11
31598	5,4	6,5	-X-	2,3	0,1	0,1	0,1	0,1	25,0	12
31599	5,4	6,4	-X-	2,6	0,2	0,2	0,1	0,1	33,3	13
31600	5,4	6,4	-X-	2,8	0,2	0,3	0,1	0,1	28,6	15

Amostra Reg. Nº	Classe textural	Argila	M.O.	P	K	Na	S	CTC	
		----- % -----	----- mg/dm ³ -----				efetiva	pH 7	
31595	4	16	0,5	2,7	20	-X-	-X-	1,0	3,7
31596	4	9	0,2	2,7	20	-X-	-X-	0,7	2,7
31597	4	9	0,3	2,7	20	-X-	-X-	0,5	2,7
31598	4	12	0,3	2,7	21	-X-	-X-	0,4	2,6
31599	4	13	0,6	2,7	23	-X-	-X-	0,6	3,0
31600	4	13	0,4	2,7	25	-X-	-X-	0,7	3,3

Amostra Reg. Nº	B	Cu	Zn	Mn	Fe	Relações entre Cátions			
	----- mg/dm ³ -----				g/dm ³	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg)/K
31595	-X-	-X-	-X-	-X-	-X-	1,5	3,0	2,0	5,0
31596	-X-	-X-	-X-	-X-	-X-	1,0	1,0	1,0	2,0
31597	-X-	-X-	-X-	-X-	-X-	1,0	1,0	1,0	2,0
31598	-X-	-X-	-X-	-X-	-X-	1,0	1,0	1,0	2,0
31599	-X-	-X-	-X-	-X-	-X-	2,0	2,0	1,0	3,0
31600	-X-	-X-	-X-	-X-	-X-	3,0	3,0	1,0	4,0

Observações:

Data da Coleta: 02/06/2015
Nº projeto: 06.14.11.001.00.01.005

Walkyria Bueno Scivittaro
Responsável Técnico - CREA RS 102890