

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel**  
**Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**



Dissertação de Mestrado

**Recuperação do Campo Nativo na Zona de Amortecimento do Taim  
em Integração Lavoura Pecuária**

**Lisiane Jobim da Costa Pinheiro**

Pelotas, 2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel**  
**Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

**Recuperação de Campo Nativo na Zona de Amortecimento do Taim  
em Integração Lavoura Pecuária**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Zootecnia da Universidade  
Federal de Pelotas, como  
requisito parcial à obtenção do  
título de Mestre em Ciências

Orientador: Dr. Otoniel Geter Lauz Ferreira  
Co-Orientador: D. Sc. Jorge Schafhäuser Junior  
Co-Orientador: D. Sc. Jamir Luís Silva da Silva

Pelotas, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

P654r Pinheiro, Lisiane Jobim da Costa

Recuperação do Campo Nativo na Zona de Amortecimento do Taim em Integração Lavoura Pecuária / Lisiane Jobim da Costa Pinheiro ; Otoniel Geter Lauz Ferreira, orientador ; Jamir Luis Silva da Silva, Jorge Schafhauser, coorientadores. — Pelotas, 2019.

73 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Pousio. 2. Reserva Ecológica do Taim. 3. Sucessão pós arroz. I. Ferreira, Otoniel Geter Lauz, orient. II. Silva, Jamir Luis Silva da, coorient. III. Schafhauser, Jorge, coorient. IV. Título.

CDD : 633.31

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

**Lisiane Jobim da Costa Pinheiro**

**Recuperação de Campo Nativo na Zona de Amortecimento do Taim  
em Integração Lavoura Pecuária**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 31/07/2019

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Otoniel Geter Lauz Ferreira (Orientador)

Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas - UFPel

Prof. Dr. Carlos Eduardo da Silva Pedroso

Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas - UFPel

Prof. Dr. Manoel de Souza Maia

Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas - UFPel

Dr. Ricardo Pereira da Cunha

Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas - UFPel

Prof. Dr. Stefani Macari

Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Dedico à Deus, que nos criou e foi criativo  
nessa tarefa. Seu fôlego de vida em mim,  
me foi sustento e me deu coragem para  
questionar realidades e propor sempre um  
novo mundo de possibilidades.

## **Agradecimentos**

O encerramento do presente trabalho não representa o fim da linha. Ao contrário, representa mais etapa vencida dentre tantas que ainda virão vida afora. A vida necessita de desafios e devemos ter força para enfrentá-los de cabeça erguida. Mas, é preciso lembrar que todas as etapas de nossas vidas, sejam elas acadêmicas ou de outra natureza, só se mostram exequíveis mediante a colaboração e apoio de outras pessoas a partir de ações concretas ou mediante aconselhamentos e orientações. Necessitamos uns dos outros na busca de aprendizagem e aperfeiçoamento. Neste sentido, agradeço a todas as pessoas e instituições que, de alguma forma, contribuíram para que esse percurso pudesse ser concluído. Agradeço, em especial:

**Aos** meus Pais Gilberto e Dirce, por terem me dado a vida e me ensinado a dar os primeiros passos. Meu pai, meu exemplo de pai, homem e profissional e, que demonstrou, nesses longos doze anos que enfrentamos a doença de minha mãe, ser um exemplo de marido e companheiro com muito amor. Minha mãe, essa guerreira, que nos dá o privilégio de poder cuidá-la e amá-la para agradecer por toda a dedicação e todo o amor que sempre nos proporcionou. Estaremos unidos pelo coração até o fim. Todo o meu amor incondicional.

**Ao** meu marido Jamir e Co-Orientador, que nos momentos mais difíceis que enfrentamos no caminho, me fez acreditar que eu chegaria ao final desta difícil, porém gratificante etapa. Por ter caminhado a meu lado, por compartilhar angústias e dúvidas, pelas críticas, sugestões e apoio que me ajudaram a transformar ideias em palavras. Obrigada meu amor.

**Ao** meu irmão Flavio, meu primeiro amigo de alma e coração, que mesmo à distância sempre se fez presente no companheirismo, apoio e amizade incondicional. Gratidão.

**A** minha família, sinônimo de amor e união. É muito bom saber que posso contar com vocês em todos os momentos e que, mesmo estando a alguns quilômetros de distância, se mantiveram incansáveis em suas manifestações de incentivo e carinho. Gratidão a todos.

**A** família Silva, em especial, minhas filhas do coração Jéssica e Ticiane, e netos Heloísa, Davi e (Lívia ou Arthur) pelo amor e pela compreensão da minha ausência física junto a vocês durante esses anos de dedicação ao mestrado.

**Ao** meu Orientador Otoniel, por ter acreditado e depositado sua confiança em mim ao longo desses anos de trabalho. Sem sua orientação, apoio e confiança durante esse caminho percorrido até aqui, nada disso seria possível. Minha eterna gratidão pelos ensinamentos e pela paciência.

**Ao** meu Co-Orientador Jorge, por ter me incentivado no caminho da pós-graduação e por toda a ajuda durante a realização dos trabalhos de campo e pela sua disponibilidade.

**Aos** amigos que Pelotas me deu e que guardo no coração, Lurdes, Udo, Andréa, Ana Clara, Suelen, Christian, Thayler, Aida e Claudiomar pelo apoio e incentivo. Vocês são a prova de que Deus coloca anjos em nosso caminho. Muito obrigada por tudo sempre.

**Aos** amigos Vanilton, Lester, Moacir, Rhenan, Patrícia, Janaína e Fernanda por todo o auxílio durante a execução do meu experimento. Não pouparam esforços para me ajudar a concretizar esse trabalho. Tenham a certeza que tornaram meus dias de trabalho mais leves. Muito obrigada.

**A** Embrapa Clima Temperado, na pessoa de Clênio Nailto Pillon, pelo apoio institucional na condução e concretização desta Unidade Demonstrativa ILP Taim. Obrigada.

**Aos** proprietários da Fazenda Santa Cândida, meus queridos Claudio e Mônica pelo carinho e disponibilidade durante todo o período de experimento. Minha admiração e gratidão.

**A** Estação Ecológica do Taim (Esec Taim) /ICMBio, representadas por Henrique Ilha, Caio Cavalcanti e Vinícius, pelo apoio na condução dessa UD ILP Taim e, cedência de dados meteorológicos imprescindíveis para a realização desta dissertação.

**Aos** meus colegas de GOVI, pela liberdade e disponibilidade de tempo para conduzir este trabalho. Obrigada pelo carinho.

**Aos** meus colegas de Mestrado pela troca de amizade, informações e experiências. Muito obrigada.

*“Feliz é aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.*

*Cora Coralina*

## Resumo

PINHEIRO, Lisiane Jobim da Costa Pinheiro. **Recuperação do Campo Nativo na Zona de Amortecimento do Taim em Integração Lavoura Pecuária**. 2019. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

Objetivou-se determinar um manejo que aumente a sustentabilidade ambiental e produtiva dos agrossistemas da Zona de Amortecimento do Taim (ESEC Taim), através da recuperação da pastagem nativa em áreas de Integração Lavoura Pecuária. O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Santa Cândida, Município de Santa Vitória do Palmar/RS, localizada no entorno da ESEC Taim, onde foram avaliados 4 tratamentos a saber: Campo Nativo (CN), Unidade (U), Dois Anos de pousio (Dois Anos) e Quatro Anos de pousio (Quatro Anos). Foram realizadas duas avaliações da vegetação nativa, sendo uma no outono (26/04/2018) e outra na primavera (11/12/2018). Foram observados os percentuais de *Paspalum pumillum*, *Axonopus affinis*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, juncáceas, ciperáceas, outras espécies, leguminosas e material morto em seis pontos de amostragem por tratamento. A composição botânica percentual dos tratamentos foi comparada através da análise de variância multivariada de aleatorização ( $P \leq 0,05$ ) e ordenação por componentes principais. A qualidade bromatológica (proteína bruta, fibra detergente neutro e fibra detergente ácido) da forragem disponível foi comparada através de análise de variância Univariada e teste de comparação de médias de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Foram observadas diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre os tratamentos, quanto a composição florística, tanto no outono como na primavera, bem como quanto a qualidade bromatológica da forragem no outono. Todavia, não houve diferença na qualidade bromatológica na primavera. Identificou-se que os tratamentos Campo Nativo, Dois Anos, Quatro Anos e Unidade apresentaram potencial em revigorar diversidade florística com o reaparecimento de espécies nativas de valor forrageiro, demonstrando a capacidade de recuperação de áreas degradadas pelo cultivo de arroz durante muitos anos, mediante utilização de técnicas de manejo como adubação, pousio, introdução de espécies exóticas e rotação de culturas. A implantação do Sistema de Integração Lavoura Pecuária proporcionou o retorno de qualidade tanto na composição botânica pela diversidade florística como na bromatológica, sendo uma alternativa capaz de reverter o quadro de distúrbios causados pelo cultivo contínuo de arroz, recuperando áreas de monocultura e fazendo com que haja preservação e sustentabilidade ao mesmo tempo na Zona de Amortecimento do Taim.

**Palavras-chave:** Pousio; Reserva Ecológica do Taim; Sucessão pós arroz.

## Abstract

PINHEIRO, Lisiane Jobim da Costa Pinheiro. **Recovery of the Native Field in the Taim Damping Zone in Livestock Farming Integration.** 2019. 73f. Dissertation (Master degree in Sciences) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

The objective was to determine a management that increases the environmental and productive sustainability of the Taim Damming Zone (ESEC Taim) agrosystems, through the recovery of native pasture in Livestock Farming Integration areas. The work was carried out at Santa Cândida Farm, Santa Vitória do Palmar / RS, located around ESEC Taim, where four treatments were evaluated: Campo Native (CN), Unit (U), Two Years of Fallow (Two Years) and Four Years of Fallow (Four Years). Two assessments of native vegetation were carried out, one in autumn (26/04/2018) and one in spring (11/12/2018). The percentages of *Paspalum pumillum*, *Axonopus affinis*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, *Juncaceae*, *Cyperaceae*, other species, legumes and dead material were observed at six sampling points per treatment. The percentage botanical composition of the treatments was compared by randomized multivariate analysis of variance ( $P < 0.05$ ) and ordering by principal components. The bromatological quality (crude protein, neutral detergent fiber and acid detergent fiber) of available forage was compared by Univariate analysis of variance and Tukey mean comparison test ( $P < 0.05$ ). Significant differences ( $P < 0.05$ ) were observed between the treatments, as the floristic composition, both in autumn and spring, as well as the bromatological quality of forage in autumn. However, there was no difference in bromatological quality in spring. It was found that the treatments Campo Native, Two Years, Four Years and Unit had the potential to reinvigorate floristic diversity with the reappearance of native forage species, demonstrating the ability to recover degraded areas by rice cultivation for many years, by using management techniques such as fertilization, fallow, introduction of exotic species and crop rotation. The implementation of the Livestock Farming Integration System provided the return of quality in both botanical composition by floristic and bromatological diversity, being an alternative capable of reversing the disturbances caused by the continuous cultivation of rice, recovering monoculture areas and causing there to be preservation and sustainability at the same time in the Taim Damping Zone.

**Keywords:** Fallow; Taim Ecological Reserve; Succession after rice.

## Lista de Figuras

Figura 1 Mapa de Localização da Estação Ecológica do Taim	21
Figura 2 Proposta da zona de ampliação da ESEC Taim	26
Figura 3 Localização espacial da ESEC Taim - Adaptação: Wollmann; Simoni; Iense (2016).	37
Figura 4 Visitas à propriedade para coletas	42
Figura 5 Área de coleta da amostra com a quadrado, corte da amostra	43
Figura 6 Pontos de amostragem em cada potreiro (croqui visto de cima)	44
Figura 7 Pontos de retirada das amostras de cada potreiro (1, 2 e 3 = parte alta; 4, 5 e 6 = parte baixa)	44
Figura 8 Amostras de cada potreiro individualizadas e identificadas; Amostras no freezer para conservação até o momento do levantamento florístico	44
Figura 9 Identificação das principais espécies existentes nas amostras	45
Figura 10 amostra com a separação botânica; espécies encontradas nas amostras identificadas e individualizadas; amostras em estufa	45
Figura 11 Amostra seca em estufa e pesada (MS); Moinho tipo Willey; amostra sendo moída	46
Figura 12 Potes com amostras moídas e identificadas	46
Figura 13 Aparelho utilizado para extração da gordura (Determinador de gordura ANKOM Extraction System)	47

Figura 14 Saquinhos filtro identificados com amostras; saquinhos filtro já acoplados em cilindro para irem ao aparelho extrator de gordura	48
Figura 15 Tubos de ensaio identificados contendo amostras; tubos em bloco digestor	48
Figura 16 Aparelho de destilação de Proteína	49
Figura 17 Saquinhos de poliéster identificados com amostras; saquinhos em solução detergente Neutro	49
Figura 18 Recipientes metálicos contendo os saquinhos com amostras que irão para autoclave; recipientes já no interior da autoclave; autoclave vertical em funcionamento por 20 minutos	50
Figura 19 Lavagem dos saquinhos em água corrente; c) saquinhos em estufa a 105°C “overnight”	50
Figura 20 Diagrama de ordenação da análise de componentes principais com base em uma matriz de correlação do levantamento florístico de outono	55
Figura 21 Diagrama de ordenação da análise de componentes principais com base em uma matriz de correlação do levantamento florístico de primavera	58

## Lista de Tabelas

Tabela 1 Temperatura e Pluviometria anual da Região do Taim/RS	39
Tabela 2 Precipitação mensal e número de dias de chuva em 2018 na Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim/ICMBio)	39
Tabela 3 Massa Seca (Kg/ha) de forragem, média e das partes alta e baixa, no outono e primavera de 2018 – Fazenda Santa Cândida - Zona de Amortecimento do Taim	53
Tabela 4 Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de outono	54
Tabela 5 Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de outono na parte alta e baixa	55
Tabela 6 Coeficientes de correlação entre as espécies e os quatro primeiros eixos da ordenação (outono)	57
Tabela 7 Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de primavera	57
Tabela 8 Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de primavera na parte alta e baixa	59
Tabela 9 Coeficientes de correlação entre as espécies e os quatro primeiros eixos da ordenação (primavera)	60
Tabela 10 Qualidade bromatológica da massa de forragem do levantamento de outono	60
Tabela 11 Qualidade bromatológica da massa de forragem do levantamento de primavera	62

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Revisão da Literatura .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Banhado do Taim (breve histórico) .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Área .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Caracterização da área .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Importância da Esec Taim .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Órgão Gestor .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.5</b>	<b>Impactos e pressões .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2</b>	<b>Zona de Amortecimento do Taim (ZA).....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Conceito .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Criação da Zona de Amortecimento .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Objetivo da Preservação.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3</b>	<b>Campo Nativo .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Campo Nativo e reserva legal .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Técnicas em Campo Nativo .....</b>	<b>28</b>
<b>2.3.2.1</b>	<b>Diferimento de Campo Nativo .....</b>	<b>29</b>
<b>2.3.2.2</b>	<b>Ajuste de Carga Animal .....</b>	<b>34</b>
<b>2.4</b>	<b>Integração Lavoura-Pecuária .....</b>	<b>29</b>
<b>2.4.1</b>	<b>Pousio .....</b>	<b>30</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Adubação .....</b>	<b>33</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Sobressemeadura .....</b>	<b>33</b>
<b>2.4.4</b>	<b>Rotação de Culturas.....</b>	<b>31</b>
<b>3</b>	<b>Material e Métodos .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1</b>	<b>Local .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Localização geográfica da Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim) e da Zona de Amortecimento do Taim: .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Dados do Clima: .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Dados do Solo: .....</b>	<b>38</b>
<b>3.2</b>	<b>Tratamentos .....</b>	<b>40</b>
<b>3.3</b>	<b>Avaliações.....</b>	<b>42</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Datas das avaliações .....</b>	<b>42</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Método utilizado para as avaliações.....</b>	<b>42</b>

<b>3.3.3 Pontos de amostragem.....</b>	<b>43</b>
<b>3.3.4 Procedimentos de identificação .....</b>	<b>44</b>
<b>3.4 Separação Botânica .....</b>	<b>44</b>
<b>3.5 Análises Bromatológicas.....</b>	<b>46</b>
<b>3.5.1 Local das Análises .....</b>	<b>46</b>
<b>3.5.2 Análises Laboratoriais .....</b>	<b>46</b>
<b>3.5.2.1 Matéria Seca (MS).....</b>	<b>46</b>
<b>3.5.2.2 Matéria Mineral (Cinzas) .....</b>	<b>47</b>
<b>3.5.2.3 Extrato Etéreo (Gordura) .....</b>	<b>47</b>
<b>3.5.2.4 Proteína Bruta (PB) .....</b>	<b>48</b>
<b>3.5.2.5 Fibra Detergente Neutro (FDN) e Fibra Detergente Ácido (FDA)....</b>	<b>49</b>
<b>3.6 Análise Estatística.....</b>	<b>50</b>
<b>3.6.1 Delineamento e repetições .....</b>	<b>50</b>
<b>3.6.2 Análise da composição botânica .....</b>	<b>50</b>
<b>3.6.3 Análise do valor nutritivo .....</b>	<b>50</b>
<b>4 Resultados e Discussão .....</b>	<b>51</b>
<b>5 Conclusão .....</b>	<b>61</b>
<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>62</b>
<b>Apêndice A – Planilha Diversidade Florística Outono 2018 .....</b>	<b>69</b>
<b>Apêndice B – Planilha Diversidade Florística Primavera 2018.....</b>	<b>70</b>
<b>Apêndice C – Planilha com peso de Matéria Verde (coletas outono e primavera).....</b>	<b>71</b>
<b>Apêncide D - Mapa da Unidade Demonstrativa do Taim com os tratamentos (coordenadas 32° 46' 04.75" S; 52° 39' 22 O)</b>	
<b>.....</b>	<b>72</b>

## 1 Introdução

O campo nativo caracteriza-se por uma diversidade de espécies, tendo sua fisionomia ligada à diversas condições climáticas e tipos de solo predominantes em cada região fisiográfica do Rio Grande do Sul.

Representa um valioso recurso natural para a sociedade porque é renovável, e a sua exploração gera rendimentos, estabelecendo um exemplo de sistema de produção autossustentável e que contribui para a manutenção da biodiversidade (MOHRDIECK, 1980).

Entretanto, em relação ao sistema de produção baseado em campo nativo, existe ainda uma frequente caracterização de baixa produtividade e, por via de consequência, baixa rentabilidade, por ser traduzido como produção extensiva.

O campo nativo do Rio Grande do Sul apresenta baixa produção de forragem no inverno por ser predominantemente composto por espécies de ciclo estival, o que determina a tão reconhecida estacionalidade da produção de forragem. Ou seja, abundância de forragem na primavera-verão e restrição no outono-inverno. Com esse fato, observa-se um descompasso entre a produção de forragem e as necessidades dos animais. A questão básica, a ser considerada de maneira “in conteste”, é que deve haver o ajuste entre o que o campo produz e as necessidades dos animais.

A visão a respeito do campo nativo deve ser modificada, passando a enxergá-lo como um ecossistema que possui bases biológicas que o sustentam e de que, todas as partes do ambiente estão inter-relacionadas. Passemos a levar em conta que a estrutura de um ecossistema pastoril é formada por componentes bióticos (plantas, animais, matéria orgânica, solos, etc) e abióticos (radiação, clima, etc.), de cujo equilíbrio da relação solo – planta - animal depende a sustentabilidade do ecossistema. A partir dessa nova visão, iremos compreender os limites de sua eficiência e de seu potencial produtivo e, principalmente, que a composição e a quantificação da forragem disponível é que irá determinar uma produção sustentável.

Por isso a importância de preservar o campo nativo pois possui uma imensa capacidade de mitigar os efeitos de outras atividades agrícolas, de sequestrar carbono, de preservar as águas, dentre outros.

O desafio é, preservar e incrementar a produtividade com o manejo adequado pois isso é o elemento-chave na manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. Para que ocorra de forma integrada o binômio preservação-produção, recomenda-se o uso de um conjunto de práticas ou técnicas, como o reconhecimento de espécies forrageiras nativas existentes, o ajuste de carga animal em relação à oferta de forragem, a fertilização, a introdução de espécies forrageiras de inverno por sobressemeadura, o diferimento das pastagens para produção de sementes e o uso de períodos estratégicos, e para o controle de plantas indesejáveis.

Baseado nesse contexto, surgiu a integração lavoura - pecuária (ILP), que é um sistema de produção relativamente complexo, do qual, para que se possa obter o máximo benefício das interações entre seus componentes, é necessário conhecer e entender os processos interativos dos mesmos. É atualmente visto como uma alternativa para sanar alguns dos problemas relativos à preservação e sustentabilidade. Trata-se de uma filosofia que visa trabalhar com o solo de forma conservacionista, com os animais de forma harmoniosa e com as plantas forrageiras e plantas de lavoura de forma a obter dessas a produtividade adequada com o meio ambiente. Com o emprego de ILP é possível produzir de maneira eficiente e, ao mesmo tempo, proteger o solo frágil.

Dentro dessa ideia de preservação e produção, nos deparamos com a Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim), uma unidade de conservação e de proteção integral da natureza localizada no sul do Estado do Rio Grande do Sul, com área atual de 32.797 hectares. A ESEC Taim, além de manter a biodiversidade da região e oferecer um vasto campo para desenvolvimento de pesquisas influencia, diretamente, na pecuária e na agricultura. Esta área apresenta como objetivos principais a preservação de banhados, lagoas, dunas, campos, matas e ecossistemas associados e seus processos ecológicos que dão todo o suporte à flora e fauna característicos do local, garantindo a manutenção dos serviços ambientais. Aliado a isto, o ICMBio, órgão gestor da ESEC Taim, enfrenta, o grande desafio de gerar incentivo e apoio aos produtores que nela estão inseridos.

Atualmente, a maioria dos conflitos ambientais no ecossistema do Taim ocorre devido à crescente presença do homem trazendo, consigo, a construção de casas e estradas, o aumento das áreas agrícolas (principalmente

arrozais) e inúmeras outras atividades que, se não forem corretamente introduzidas, poderão conduzir a sérios desequilíbrios ambientais. No caso em estudo, objetivo maior é aumentar a sustentabilidade ambiental e produtiva aos agrossistemas da Zona de Amortecimento da Estação Ecológica do Taim, com base em práticas de manejo integradas de Lavoura e Pecuária.

Através da presença das espécies nativas mais representativas nos tratamentos no outono e primavera, o estudo teve como objetivo demonstrar quanto tempo o campo nativo demora a revigorar em áreas pós arroz, quais são as espécies que retornam e com qual velocidade isso ocorre, além de analisar a qualidade nutricional presente nessas pastagens.

E, para enfrentar os desafios de maneira eficiente, a proposta na propriedade estudada foi construída em conjunto com entidades ambientais, produtor e pesquisa, onde as áreas de arroz (em torno de 70 ha anualmente) foram trocadas por pastagens. A rotação ocorre com a proposta de dois anos de arroz, seguidos de quatro anos de pastagens ou pousio. O resultado que vem sendo apresentado para o produtor é um melhor aproveitamento das pastagens de inverno com a regeneração natural na ressemeadura e o vigor do campo nativo nas áreas recuperadas, fazendo com que haja maior eficiência no sistema de produção. O objetivo do presente trabalho é avaliar o impacto e a resiliência do campo nativo no sistema ILP na Zona de Amortecimento da ESEC Taim.

## **2 Revisão da Literatura**

### **2.1 Banhado do Taim (breve histórico)**

Apesar de ter sido oficialmente decretada e estabelecida em 1986 (Decreto nº 92.963/1986), a Estação Ecológica do Taim – ESEC Taim começou a ser planejada desde a década de 1970. Seu primeiro decreto (Decreto 81.603/1978) previa uma área de aproximadamente 33.000 hectares, mas, devido à articulação de proprietários de grandes lotes de terra, passou a ter 10.764 hectares.

Conforme Quesada, et al. (1987) a implantação da ESEC Taim foi mais um momento de fortalecimento das relações capitalistas de produção, onde os grandes proprietários resistiram à desapropriação através de processos judiciais, enquanto os pequenos produtores ou moradores, como não tinham acesso a advogados e recursos, não puderam fazer o mesmo. Ainda, os autores relatam que neste processo de desapropriação para as áreas da ESEC, muitos pequenos produtores ao perderem suas terras começaram a vender sua mão de obra aos grandes proprietários de terras.

Ainda, segundo Quesada, et al. (1987), nesta época o Taim se dividia, basicamente, entre empresas rurais; grandes, médios e pequenos proprietários; arrendatários capitalistas; empreiteiras; pequenos comércios e pescadores, o que revelava já, a diversidade das apropriações materiais dos diferentes grupos que compunham o território. Este fato possibilitou ver que, desde a sua criação, e até mesmo antes dela, a ESEC Taim já se inseria em um território de disputas que iriam acompanhá-la por longos anos.

#### **2.1.1 Área**

Em 21 de julho de 1986 o Banhado do Taim foi decretado Unidade de Conservação Federal (Decreto nº 92.963/86), criando a Estação Ecológica do Taim com 10.764 hectares, deixando, porém, de fora áreas essenciais dos ecossistemas da região que se pretendia conservar.

A ESEC Taim passou por um processo de ampliação de área por iniciativa de um grupo de trabalho (GT) que contou com representantes civis e técnicos para decidirem a poligonal de ampliação. O GT foi constituído pelas representações de ICMBio, EMBRAPA, FURG, Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA), Sindicato Rural de Rio Grande, Sindicato

Rural de Santa Vitória do Palmar, Sindicato de Trabalhadores do Comércio de Rio Grande, FEPAM e a Empresa Trevo Florestal (MMA, 2013).

Após vários debates e reuniões foram formulados os critérios de inclusão e exclusão da área para então construir as poligonais possíveis. Através do Decreto Presidencial publicado em 05/06/2017, a área foi ampliada para 32.797 hectares. A saber: “O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, caput, inciso IV, da Constituição, tendo em vista o disposto no art. 9º da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e de acordo com o que consta do Processo nº 02001.009140/2002-39 do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, DECRETA: Art. 1º) Fica ampliada a Estação Ecológica do Taim, com área total aproximada de trinta e dois mil, setecentos e noventa e sete hectares, localizada nos Municípios de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar, Estado do Rio Grande do Sul, com os objetivos de: ...”  
(<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/466466370/decreto-17>).

### **2.1.2 Caracterização da área**

A ESEC – Taim está situada numa estreita faixa de terra entre o Oceano Atlântico e a Lagoa Mirim na porção sul do litoral do Rio Grande do Sul, compreendendo partes dos municípios de Rio Grande e de Santa Vitória do Palmar (Figura 1).

A planície costeira do Rio Grande do Sul apresenta áreas de grande expressão no contexto ambiental do extremo sul do Brasil, originadas pelos avanços e recuos do mar. Os banhados do Taim apresentam diversificados ecossistemas e estão representados por praias lagunares e marinhas, lagoas, pântanos, campos, cordões e campos de dunas (CNUC – Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, 2012). É, portanto, uma das principais estações ecológicas do Rio Grande do Sul e um dos principais ecossistemas do Brasil. O acesso se dá pela da BR-471, rodovia que atravessa longitudinalmente a área.

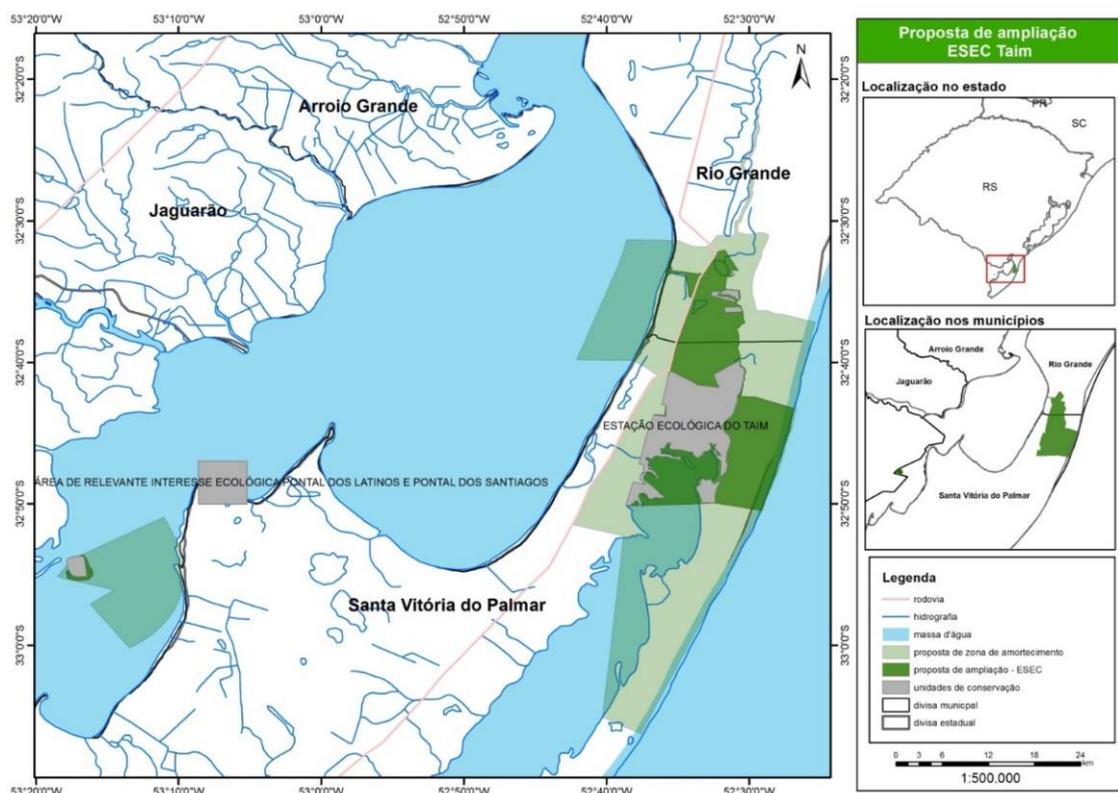


Figura 1: Mapa de Localização da Estação Ecológica do Taim

Fonte: <http://www.icmbio.gov.br>

### 2.1.3 Importância da ESEC Taim

A Estação Ecológica do Taim (ESEC-Taim) faz parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e é reconhecida, mundialmente, como uma das mais importantes áreas de conservação, preservando banhados e lagoas, campos, dunas e matas, e abrigando uma grande diversidade de espécies de vegetais e animais.

Destaca-se pelo seu valor como patrimônio genético e paisagístico, devido à sua grande diversidade biológica e ecossistêmica: é uma zona núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e de relevante importância devido à presença de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas. Há mais de 200 espécies da flora conhecida, 220 espécies de aves, 63 espécies de peixes, 18 espécies de anfíbios e 40 espécies de mamíferos, sendo que, muitos deles encontram-se na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção.

Possui funções importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico da região e, dentre essas estão a produção de alimento, a conservação da biodiversidade, a contenção de enchentes e o controle da poluição, sendo que

os processos fundamentais nesse ecossistema são a geração de solo, a produção vegetal e a estocagem de nutrientes, água e biodiversidade.

E, ainda, por ser parte importante de um sistema hidrológico que conecta as lagoas Mangueira e Mirim de forma natural e se liga a Lagoa dos Patos através do Canal natural de São Gonçalo por intervenção antrópica, resulta em um grandioso conjunto de grande interdependência.

Sua importância está sustentada em alguns pilares como sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, relação homem-natureza, sociedade-meio ambiente, gestão dos “recursos” naturais etc, pois abrange parte das riquezas biológicas da planície costeira gaúcha, sendo um local com vocação para realização de pesquisas e proteção da biodiversidade principalmente por suas características ambientais relevantes e, por essa razão, deve ser protegida para as futuras gerações.

#### **2.1.4 Órgão Gestor**

O órgão gestor da Estação desde 2007 é o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Autarquia Federal vinculada ao Ministério do Meio Ambiente e integrada ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), responsável por monitorar o uso público e a exploração econômica dos recursos naturais nas Unidades de Conservação onde isso for permitido, obedecidas as exigências legais e de sustentabilidade do meio ambiente; contribuir para a geração e disseminação sistemática de informações e conhecimentos relativos à gestão de Unidades de Conservação, da conservação da biodiversidade e do uso dos recursos faunísticos, pesqueiros e florestais; dissemina metodologias e tecnologias de gestão ambiental e de proteção e manejo integrado de ecossistemas e de espécies do patrimônio natural e genético de representatividade ecológica em escala regional e nacional; fiscaliza e aplica penalidades administrativas ambientais ou compensatórias aos responsáveis pelo não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental, dentre outras (<http://www.icmbio.gov.br/portal/nossascompetencias>).

O ICMBIO recorre a duas “ferramentas” na busca de lidar com os conflitos nas Unidades de Conservação que são: os conselhos que, são o principal instrumento de relacionamento entre as Unidades de Conservação e a

sociedade e a Educação Ambiental que possui foco no fortalecimento de ações institucionais que promovam a qualificação da participação social na gestão e a promoção da socio biodiversidade (ICMBIO, 2011).

### **2.1.5 Impactos e pressões**

No entorno da Unidade de Conservação existem diferentes usos do solo. O principal é a agricultura, destacando-se o cultivo de arroz irrigado em grandes áreas. Este tipo de exploração utiliza, nos meses de verão, uma grande quantidade de água, promovendo uma redução sensível do nível das lagoas em um período de baixa precipitação, o que acaba afetando o nível de água dentro do Banhado do Taim.

Existem também duas grandes empresas reflorestadoras que trabalham com espécies exóticas com alto poder de dispersão: *Pinus spp.* e *Eucalyptus spp.*, o que demanda enorme esforço no controle na dispersão destas espécies.

A pesca artesanal, a qual vem se intensificando na região, acaba afetando quantitativamente e qualitativamente a ictiofauna da ESEC do Taim. Existe ainda a pecuária, onde o gado impede ou retarda a sucessão vegetal natural através do pisoteio e do pastejo.

Atualmente, há uma enorme pressão pela instalação de parques eólicos no entorno da unidade que podem vir a afetá-la diretamente. Muitas espécies de aves migrantes podem ter as suas rotas interceptadas pelas estruturas que fazem parte destes complexos, bem como pela grande quantidade de novas linhas de transmissão. O impacto da rodovia federal BR-471 já é conhecido e vem sendo estudado, pois, a rodovia corta e tangencia a área da Unidade em aproximadamente 17km de extensão, causando o atropelamento de diversos animais.

Segundo Roberto Naime (2017), a frágil planície foi sempre ocupada por ações de pastoreio. A fragilidade decorre hegemonicamente do substrato arenoso dos terrenos da região, que armazena poucos nutrientes e reduzida quantidade de matéria orgânica, que poderia gerar desertificação a médio ou longo prazo.

Equivocadamente, ao final do século passado, a silvicultura foi incentivada na região com “benesses” fiscais, gerando a introdução de espécies exóticas, que aumentaram os impactos ambientais. Geralmente estas árvores

eram grandes consumidoras de recursos hídricos, ocasionando e patrocinando maiores desequilíbrios, sendo a drenagem de áreas alagadiças para implantação de florestas, o maior dos impactos. Com a supressão brusca de alagamentos, grande quantidade de anfíbio, répteis e outros organismos foi drasticamente afetada.

O cultivo de arroz em partes da planície interligada, também causou muitos impactos pelo elevado consumo de água e pela dispersão causada em herbicidas e outros agrotóxicos utilizados nesta lavoura. A quantidade e qualidade da água do local é um elemento crucial para o equilíbrio ecossistêmico local e a manutenção dos ciclos de vida de várias espécies de aves, residentes ou migratórias e para espécies de répteis, peixes, mamíferos, anfíbios, insetos e diversos tipos de micro-organismos (NAIME, 2017).

De fato, como foi percebido por Almeida e Gerhardt (2006), o nível de esforço em termos de mudança comportamental exigido das pessoas é muito intenso, principalmente para as que são atingidas pelas políticas de preservação e seus projetos socioambientais, no sentido de se disciplinarem, incorporarem e assimilarem os novos padrões ecológicos de sociabilidade. Mas, acima de tudo, como bem lembram os autores, revela as contradições existentes deste processo de ecologização dos grupos sociais atingidos.

Segundo Lopes (2006), “o processo histórico de ambientalização, assim como outros processos similares, implica simultaneamente transformações no Estado e no comportamento das pessoas pois, a questão ambiental é instituída como “nova fonte de legitimidade a argumentação nos conflitos”. Sendo assim o processo histórico de ambientalização designa interiorização por pessoas, grupos sociais, empreendedores, organizações públicas etc. das diferentes facetas da questão pública do meio ambiente, que pode ser notada a partir da transformação na forma e na linguagem que envolve os conflitos.

## **2.2 Zona de Amortecimento do Taim (ZA)**

### **2.2.1 Conceito**

Martino (2001) ressaltou que as reservas do programa *Man and Biosfere* têm grande influência sobre o conceito de zona de amortecimento, embora existam divergências, dividindo-se os cientistas em dois grandes grupos, apontando as duas mais comuns em unidades de conservação:

- a) Áreas “periféricas de um parque nacional ou reserva equivalente, onde são estabelecidas restrições de uso sobre os recursos, ou, medidas especiais de desenvolvimento são implementadas para ressaltar os valores de conservação da área” (SAYER 1991, apud WILD e MUTEBI, 1996 p. 4.
- b) Áreas adjacentes a uma unidade de conservação, onde os usos do solo são parcialmente restritos para fornecer uma camada de proteção adicional à própria área protegida, ao mesmo tempo em que fornece benefícios de valor para as comunidades rurais vizinhas. (MACKINNON et al. 1986 apud, WILD e MUTEBI, 1996 p. 4.

Ambas definições trazem a questão da restrição dos usos na zona de amortecimento. Todavia, enquanto a primeira definição traz apenas preocupação com as condições ambientais das Unidades de Conservação, a segunda, aponta preocupação com os benefícios e melhorias para as comunidades ocupantes do entorno.

### **2.2.2 Criação da Zona de Amortecimento**

Em reunião do Conselho Consultivo da Estação Ecológica do Taim (Esec/Taim), realizada no dia 21/03/2013, foi aprovada a poligonal que definiu os limites da zona de amortecimento da unidade de conservação (Figura 2). A zona de amortecimento, área circundante à unidade de conservação, visa dar uma proteção adicional à estação e gerar incentivos e apoio aos produtores que estão inseridos nela, ou seja, visa amortecer impactos no entorno da Estação Ecológica do Taim (Jornal Agora - [www.jornalagora.com.br](http://www.jornalagora.com.br) - 30/03/2013).



Figura 2: Proposta da zona de ampliação da ESEC Taim  
 Fonte: <http://www.icmbio.gov.br>

Através do Decreto Presidencial 17 de 05/06/2017, foi criada a Zona de Amortecimento do Taim, a saber: “Art. 3º A zona de amortecimento da Estação Ecológica do Taim passa a ter seus limites, conforme memorial descritivo a seguir....”. (<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/466466370/decreto-17>).

### 2.2.3 Objetivo da preservação

O ICMBio dispõe uma política de incentivos à produção sustentável na área da Zona de Amortecimento. A unidade de conservação sempre se manifestou favorável às propostas de produção que mantivesse o homem no campo, de forma digna e respeitosa com seu meio ambiente. Desta forma, vem incentivando o uso de tecnologias sustentáveis às propriedades de arroz e pecuária na Zona de Amortecimento, com o objetivo de proteger as espécies que vivem na Estação Ecológica (<http://www.icmbio.gov.br/portal/stories/docs-planos-de-manejo>).

Em parceria com a Embrapa Clima Temperado e Universidades, o ICMBio vem estimulando a prática de agricultura sustentável com conservação de áreas preservadas e agregação de valor aos produtos da região. Para tanto, é fundamental o uso de tecnologias de menor impacto como o manejo de campo nativo e a integração lavoura-pecuária que apresentam como vantagens o melhoramento do campo nativo e da matéria orgânica do solo e bem-estar

animal na medida em que aumenta a oferta de forragem de melhor qualidade. Estes manejos adequados melhoram o sistema de produção e protegem o meio ambiente, vindo ao encontro do objetivo de preservação da ESEC Taim.

A conservação do meio ambiente vem com práticas mais sustentáveis, mas sem deixar de lado a produção e geração de renda. Unidas, estas duas perspectivas que antes conflitavam, podem dar um argumento comercial interessante aos produtores com a indicação geográfica do que é produzido no entorno da ESEC Taim.

A Estação Ecológica do Taim poderá continuar gerando os serviços ambientais fundamentais que desempenha, especialmente a manutenção da qualidade da água, o equilíbrio climático, a manutenção dos ecossistemas, da flora e da fauna que abriga. Esses serviços ambientais são os pilares que sustentam as atividades de silvicultura, agrícolas e pecuárias que ocorrem em seu entorno, que geram os postos de trabalho, movimentam a economia e garantem a qualidade de vida das populações na região (ICMBio - [www.icmbio.gov.br](http://www.icmbio.gov.br), 2009).

Como lembram Gerhardt e Almeida (2006) se admitirmos que as leis e políticas ambientais devem ser obedecidas por todos, é preciso não esquecer que as oportunidades de resistir, não concordar, burlar, não cumprir e, até mesmo, delas tirar vantagem não está horizontalmente distribuída.

Estes conflitos socioambientais “expressam processos em que a luta ocorre não somente pela conformação ótima de uma ‘aritmética de trocas ou reparações’, mas, sobretudo, pela legitimidade de outras formas de visão e divisão do ambiente e do espaço social” (ZHOURI, 2014, p.113).

## **2.3 Campo Nativo:**

### **2.3.1 Campo Nativo e reserva legal**

O Código Florestal Brasileiro foi criado pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 e, após algumas décadas, passou a ser regulado pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, intitulada oficialmente Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), popularmente conhecida como Novo Código Florestal, abrangendo todo e qualquer ecossistema terrestre nativo, incluindo campos, caatingas e cerrados. Embora incluam, certo é que essas normas verdadeiramente sempre tutelaram floresta e não os campos, daí a necessidade

absoluta de uma interpretação sistêmica considerando o bem jurídico a ser protegido, que é a biodiversidade (<https://www.matanativa.com.br>).

Primeiramente, não há que confundir Reserva Legal (RL) com Área de Preservação Permanente (APP). Enquanto a RL tem a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural (menos protetiva), a APP possui singular função de preservação, permitida sua ocupação apenas nas hipóteses expressamente previstas de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto (mais protetiva). Ou seja, embora ambos institutos do Direito Ambiental (e, também, do Direito Agrário) compõem-se como Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (art. 225, §1º, inc. III, da CRFB/1988), suas características e funções são inconfundíveis, sendo na RL permitido o uso de modo sustentável.

A RL nas propriedades do Bioma Pampa é medida legal a ser respeitada que permite intervenção sem maiores restrições, desde que, através do conhecimento/autorização do órgão ambiental via plano de manejo, a atividade a ser desenvolvida auxilie a reabilitação e a manutenção dos processos ecológicos e, ainda, promova a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (FERNANDES, 2015). É o que o pecuarista gaúcho faz há pelo menos 300 anos. Se isso fosse incompatível, já não teríamos mais campos nativos.

Todavia, em especial o Bioma Pampa tem perdido, ano a ano, milhares de hectares devido à supressão das terras para uso alternativo do solo, em geral para as monoculturas como soja, arroz, milho etc. e, significativa parte destas supressões é realizada em desacordo com a legislação brasileira. Neste contexto, salienta SILVA (2010), que a exploração permanente da terra causa o seu desgaste por meio da diminuição dos nutrientes que a compõem e tem, por consequência, a produtividade reduzida. Devemos ter em mente que cada espécie vegetal cultivada explora um conjunto específico nutricional e deixa de utilizar uma gama de outros.

Portanto, as pastagens nativas representam um valioso recurso natural para a sociedade porque é renovável, e a sua exploração gera rendimentos, estabelecendo um exemplo de sistema de produção autossustentável e, sua onipresença, contribui para a manutenção da biodiversidade (MOHRDIECK, 1980).

### 2.3.2 Técnicas em campo nativo

Existem vários manejos ou técnicas de se devolver a vitalidade e os nutrientes aos campos desgastados pelo mau uso, com preservação da biodiversidade e sustentabilidade, tornando-se belas ferramentas de recuperação ambiental. Dentre essas técnicas estão: diferimento e adubação de campo nativo, pousio, melhoramento de campo nativo com introdução de outras culturas.

Overbeck et al (2007) e Pillar & Vélez (2010), salientam a necessidade de mais pesquisas focando processos ecológicos e de biodiversidade, com a divulgação de seus resultados, como algumas das necessidades urgentes para a conservação do bioma. Neste contexto, questões de manejo pastoril e da produtividade por um lado, e padrões de diversidade e possibilidades de conservação pelo outro têm sido discutidos de forma relativamente separada, sendo escassas as tentativas de buscar um equilíbrio entre as diferentes abordagens ou ainda uma abordagem mais holística que considere o conjunto interativo desses aspectos. Por essa razão cada vez mais se busca indicadores da condição do pasto tanto no que diz respeito a suas funções ecológicas como produtivas.

Várias Técnicas podem ser utilizadas para amenizar os efeitos da estacionalidade da produção de forragem, contudo, necessário se faz buscar sistemas econômicos, de fácil adoção pelo produtor e que não comprometam a sustentabilidade dos ecossistemas.

Moojen (1991) estudou o efeito de duas ferramentas importantes no melhoramento das pastagens: o diferimento e a adubação. Os diferimentos forneceram informações importantes sobre o ciclo das espécies principais daquela pastagem, indicando ser a primavera a estação do ano que exige mais atenção no manejo para se evitar o engrossamento do campo.

O resgate crescente das técnicas agrícolas conhecidas como pousio e rotação de culturas, segundo Saibro e Silva (1999) é um movimento resultante de uma conscientização cada vez mais ampla a respeito da importância de preservar a natureza embora, se observe uma tendência de reduzir os anos de “pousio”, intensificando assim a exploração do solo. Esse manejo que provoca importantes alterações negativas tanto na estrutura física quanto na fertilidade

dos solos e, em consequência, na composição, produção e qualidade da pastagem nativa existente.

Nabinger (1998) demonstrou a otimização da produção que podemos obter do campo nativo através de técnicas de manejo simples como o ajuste de carga animal em função da oferta de forragem.

Nos últimos anos, diversos estudos vêm sendo realizados com o objetivo de preservar o campo nativo e, ao mesmo tempo, aumentar a produção e oferta de forragem para animais, principalmente no período do outono e inverno. É neste contexto que se encontra o melhoramento do campo nativo que é constituído por diversas técnicas destacando, entre elas, a adubação, sobressemeadura, diferimento e ajuste de carga animal (PILLAR et al., 2009). Estas técnicas surgem como uma alternativa para atenuar a flutuação estacional de forragem, colaborando para a preservação das várias espécies que estão presentes neste agroecossistema. Portanto, através de técnicas, torna-se possível conciliar alto desempenho de produção e preservação dos campos nativos (CÓRDOVA et al.2004).

### **2.3.2.1 Diferimento de Campo Nativo**

Diferimento consiste em suspender ou protelar o pastejo de uma determinada área de campo por um determinado período com intuito de acumular forragem em um período favorável para ser utilizada em um período desfavorável (FERREIRA et al., 2008). Tem como principais objetivos permitir o acúmulo de forragem em uma época favorável para utilizá-la em um período desfavorável, adequar a lotação em função da variação da produção de forragem e favorecer a ressemeadura ou reprodução, para posterior estabelecimento e recuperação do vigor da planta (PILLAR et al., 2009).

Este manejo muda o hábito de crescimento das plantas do estrato pastejado, que após intervalos sem pastejo, passam a crescer de modo mais ereto, acumulando biomassa de folhas e raízes, e desencadeia inúmeros processos de consolidação do ecossistema pastoril e de diversidade da flora, além de permitir a ressemeadura de espécies forrageiras desejáveis, as quais se têm interesse que aumentem sua contribuição na forragem disponível (NABINGER, 2009).

O acúmulo de forragem advinda do diferimento, se feito em um campo que vem sendo bem manejado e forem levados em consideração fatores econômicos pode, muitas vezes, substituir a restauração do pasto ou a implantação de uma pastagem cultivada auferindo, com isso, vantagens ecológicas e econômicas.

Esta prática se traduz em um bom recurso para incrementar o potencial de produtivo do pasto, uma vez que contribui notavelmente para a sobrevivência de espécies desejáveis e para a conservação do solo.

### **2.3.2.2 Ajuste de Carga Animal**

Outra ameaça à biodiversidade é o pastejo intensivo por meio de cargas animais excessivas, que tem causado perda de cobertura vegetal, da diversidade florística (GOMES, 2009), invasão de espécies indesejáveis, erosão do solo e impacto ambiental. No entanto, este problema pode ser solucionado desde que haja o correto manejo, o controle da intensidade de pastejo e o ajuste da carga animal em função da disponibilidade de pasto (PILLAR et al., 2009) e, isto, talvez seja a estratégia mais antiga na prática da pecuária em campo natural.

Existem métodos de lotação que são adotados e dentre eles, a lotação contínua que é adotado principalmente pela pecuária de corte extensiva no sul do país, onde os animais possuem livre acesso a área da pastagem que os suporta por longos períodos, geralmente o ano inteiro (CÓRDOVA et al., 2004). No entanto, é preciso tomar cuidado quanto ao excesso de lotação de animais por área, ou seja, deve se ajustar a carga animal de acordo com a capacidade de suporte da pastagem, para que não haja sobrepastejo, comprometimento da qualidade física e química do solo, e conseqüentemente diminuição na produtividade (ASSMANN; SOARES; ASSMANN, 2008). Por outro lado, temos o outro método que é o da lotação rotacionada que caracteriza-se pela divisão da área da pastagem em parcelas ou piquetes, sendo que cada piquete é pastejado por um determinado período de tempo e depois este mesmo piquete passa por um período de repouso até a reentrada dos animais (CÓRDOVA et al., 2004). A entrada e saída dos animais é determinada pelo volume de forragem, que é geralmente avaliado através da altura do pasto que é estabelecida para cada espécie. Este método permite a utilização de uma maior carga animal em relação

a lotação contínua. Isso se deve principalmente pela melhora do aproveitamento das pastagens, porém diminui a seletividade dos animais e, conseqüentemente, diminui a produção animal individual (ASSMANN; SOARES; ASSMANN, 2008).

O ajuste de carga animal é uma prática que está intimamente relacionada com o diferimento, pois se a oferta de forragem em uma determinada área for baixa, podemos utilizar a área de diferimento para o pastejo de alguns animais, com o objetivo de equilibrar ou ajustar essa carga animal de acordo com a disponibilidade de forragem (NABINGER, 2006).

## **2.4 Integração Lavoura-Pecuária**

Na região Sul do Brasil, a integração lavoura-pecuária é praticada há décadas, classicamente representada pelas rotações da lavoura de arroz irrigado com a pastagem no Rio Grande do Sul.

A integração lavoura-pecuária é uma atividade que pode ajudar o produtor rural a melhor se inserir no atual contexto de mercado, todavia, demanda elevado grau de conhecimento e informação. A utilização de ILP potencializa o uso de recursos nas propriedades e eleva a rentabilidade por unidade de área (eficiência), além de ser uma prática que traz sustentabilidade e estabilidade ao sistema, melhorando a qualidade do ambiente de produção (CARVALHO et al., 2005).

O ingresso da pastagem no sistema representa um degrau a mais na escalada de uma agricultura agroecologicamente sustentável, pois permite a diversificação do sistema de forma muito mais elástica e contrastante. Ademais, momento em que a produção animal passa a ser praticada nas mesmas áreas e com tecnologia similar a utilizada na lavoura, pode-se avaliar o verdadeiro potencial da pecuária em gerar renda na propriedade. Na medida em que a produção animal passa a gerar uma renda capaz de competir com a lavoura, oportuniza-se a diversificação dentro da propriedade. Não se deve encarar estas diferentes atividades como antagônicas, disputando um mesmo espaço, pelo contrário, são atividades complementares que se somam e, quando integradas, funcionam em sinergismo, tendo ambas um melhor resultado (MORAES et al, 2012).

As propriedades agrícolas necessitam de alternativas de rotação que possam intensificar o uso da terra, aumentar a sustentabilidade dos sistemas de

produção e melhorar a renda, que pode ser obtida pela rotação de cultivos anuais com pastagens. Ademais, a pesquisa com manejo de pastagens em ILP tem indicado possibilidade de redução de 50% no uso de fertilizantes para restabelecimento das lavouras de arroz na mesma área. Essa redução, além de diminuir o custo, causa menos impacto ao solo podendo, ainda, agregar valor ao produto final por meio de certificação nacional de sustentabilidade (EMBRAPA, 2017). Nesse sentido, basicamente, a estratégia consiste na adubação das pastagens e do campo nativo, no ajuste de carga animal e na ressemeadura natural do azevém e das demais leguminosas para rotação com as lavouras após fim do ciclo médio de quatro anos. A recuperação do solo na fase de pastagens com a adubação na fase pastagem estrutura melhor a área para, posteriormente, receber as lavouras.

A interação funcional mais importante é a relacionada com as fases de acúmulo e remoção de nitrogênio do solo. O teor de nitrogênio no solo tem alta relação com a matéria orgânica (MELLO et al., 1989). O comportamento do nitrogênio no sistema é largamente influenciado pelo sistema de integração. No caso das pastagens, também se pode atribuir uma maior persistência de N mineral aos processos de lixiviação que levam o nitrato do solo produzido e mineralizado durante a fase de pastejo, para maiores profundidades que são inacessíveis à pastagem, mas podem vir a ser aproveitadas pelas raízes de cultura cultivada posteriormente.

#### **2.4.1 Pousio**

Mais do que não utilizar maquinários, inseticidas ou fertilizantes e de resgatar o trabalho humano, a técnica do pousio traz os primórdios agrícolas realizados há milhares de anos.

Sobre área de campo consolidado, um repouso prévio, a fim de aumentar o estoque de sementes no solo, viabiliza o processo de reestruturação da comunidade campestre após o distúrbio (VALKÓ et al., 2011).

O pousio respeita as condições naturais da terra, as particularidades dos alimentos e o local onde eles estão plantados. A técnica impede o desgaste do solo, já que, após o plantio de uma cultura por um determinado período, há um descanso estratégico da plantação para que este consiga se recuperar adequadamente.

Essa técnica permite que haja recuperação da bioestrutura do solo, maior profundidade de enraizamento e qualidade de nutrientes para um futuro plantio.

#### **2.4.2 Adubação**

A adubação é uma técnica muito importante, que pode ser realizada não somente no campo nativo, mas principalmente quando há a sobressemeadura de outras espécies cultivadas, porém a sua maior desvantagem em relação as outras técnicas já citadas é o maior custo. Esta técnica permite a redução da estacionalidade que é uma característica comum em espécies de campo nativo, reduzindo o período de baixa produção de forragem. Os resultados apresentados em estudos são positivos, pois a disponibilidade de nutrientes para as plantas é um dos principais fatores limitantes para a produção (PILLAR et al., 2009).

Segundo Verneti et al. (2002), no agroecossistema, o cultivo de forrageiras de inverno pode contribuir na forma de restos vegetais mantidos na superfície de solos para a diminuição da ocorrência de invasoras, a manutenção da umidade do solo e o incremento da matéria orgânica, além de proporcionar benefícios para as culturas subsequentes, como, por exemplo, o da diminuição da necessidade de aplicação de fertilizantes fosfatados, decorrente do aproveitamento da adubação aplicada anteriormente.

Fedrico (2011), testando diferentes níveis de adubação encontrou significância para o fósforo e nitrogênio na massa de forragem (MF), massa de forragem verde (MFV) e altura da pastagem (ALT) após o diferimento.

Estudos demonstram que a aplicação de nitrogênio é de fundamental importância para o rápido crescimento das plantas, além de influenciar o conteúdo de proteína da forragem (FONTANELI, 1991).

#### **2.4.3 Sobressemeadura**

A sobressemeadura de espécies cultivadas, abrange tanto as gramíneas como as leguminosas. A introdução destas espécies, geralmente de inverno, tem sido feita por diversos métodos, desde a simples semeadura em cobertura até práticas mais sofisticadas com o uso de equipamentos de semeadura direta (FERREIRA et al., 2008). De acordo com Ávila (2012), esta prática tem se mostrado uma importante alternativa para aumentar o rendimento da produção

pecuária, pois diminui a estacionalidade da produção durante o período do inverno, minimizando o vazio forrageiro.

Um aspecto de suma importância é a escolha da espécie, ou espécies a serem introduzidas, pois se deve observar a adaptação às condições edafoclimáticas do local, e também a disponibilidade, ou mesmo a viabilidade econômica de uso da irrigação (CÓRDOVA et al., 2004).

Tem-se a possibilidade de se implantar diferentes espécies de inverno, mas é necessário avaliar a adaptação às condições de clima e de solo da região.

Dentre as várias opções de espécies forrageiras de estação fria que podem ser utilizadas durante o período crítico de outono/inverno, reduzindo o déficit alimentar, está o cultivo de trevo branco (*Trifolium repens*), azevém anual (*Lolium multiflorum*) e cornichão El Rincón (*Lotus Subbiflorus*). O estabelecimento dessas culturas é uma importante alternativa para obtenção de forragem de alta qualidade no período de inverno, devido as temperaturas baixas que limita a produção das gramíneas tropicais (GERDES, 2003).

Estas espécies proporcionam diferentes períodos de utilização em função da velocidade de estabelecimento e ciclo de vida. O azevém permite uma utilização mais prolongada. Além do mais, após a saída dos animais, o azevém ainda pode garantir a formação de sementes, estando assim assegurado seu retorno no ano seguinte, com redução de gastos na aquisição de sementes.

#### **2.4.4 Rotação de Culturas**

Com a implantação crescente da agricultura moderna logo no início da Revolução Industrial, a rotação de culturas foi caindo em desuso até ser redescoberta atualmente pelo resgate da agricultura tradicional.

Ela consiste em alternar espécies vegetais ao longo dos anos, numa mesma área agrícola dentro de um sistema. A utilização dessa prática causou uma mudança no comportamento no plantio de culturas, deixando de existir a camada arável dando lugar a outra enriquecida com resíduos orgânicos, alterando a dinâmica da matéria orgânica do solo e a ciclagem de nutrientes.

A rotação de culturas permite a otimização dos recursos naturais do solo e do ecossistema ao redor, garantindo o enriquecimento de seus nutrientes e maior qualidade produtiva, fazendo, por conseguinte, que a natureza tenha maior amplitude para sua regeneração. Isto também facilita um cultivo mais seguro

pois é utilizada a própria natureza e seus elementos biológicos sem qualquer interferência química no manejo, permitindo, assim, a real renovação do solo e de seu ecossistema.

Se espera que a adoção de rotação de culturas evite a monocultura e se associe com a atividade pecuária, no sentido de recuperar, preservar e melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas, proporcionando melhoria na agregação, na ciclagem de nutrientes e na capacidade produtiva do solo (MORAES et al, 2012).

### **3 Material e Métodos**

#### **3.1 Local**

As avaliações foram conduzidas na Fazenda Santa Cândida, no Município de Santa Vitória do Palmar/RS, localizada na BR 417, Km 565, no entorno da Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim), na Zona de Amortecimento do Taim, com as coordenadas 32° 46' 04.75" S; 52° 39' 22 O (Apêndice D), região da Planície Costeira, que tem sua estrutura geológica formada por amplos e extensos depósitos arenosos quaternários marinhos, eólicos e lacustres, de relevo baixo e retilíneo com a formação de grandes restingas e áreas alagadiças associadas à lagoas de água doce, salobra e lagunas (Carvalho & Rizzo1994).

A Fazenda Santa Cândida conta com 600 hectares, sendo base para cultivo de arroz irrigado e engorda de gado. As ações do projeto Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILP) iniciaram em 2015, com o objetivo de melhorar o manejo da propriedade, localizada na Zona de amortecimento do Taim, sobre um solo frágil (Planossolo Háptico Eutrófico) e com forte apelo ambiental. As tecnologias empregadas na propriedade sempre visaram qualificar o solo, incorporando matéria orgânica e favorecendo a ciclagem de nutrientes com uso eficiente dos recursos naturais.

##### **3.1.1 Localização geográfica da Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim) e da Zona de Amortecimento do Taim:**

A Estação Ecológica do Taim encontra-se inserida na Planície Costeira Externa no extremo sul do Rio Grande do Sul, entre a Lagoa Mirim e o Oceano Atlântico, apresentando um relevo plano, com grandes áreas alagadiças e vegetação pioneira (Figura 3).

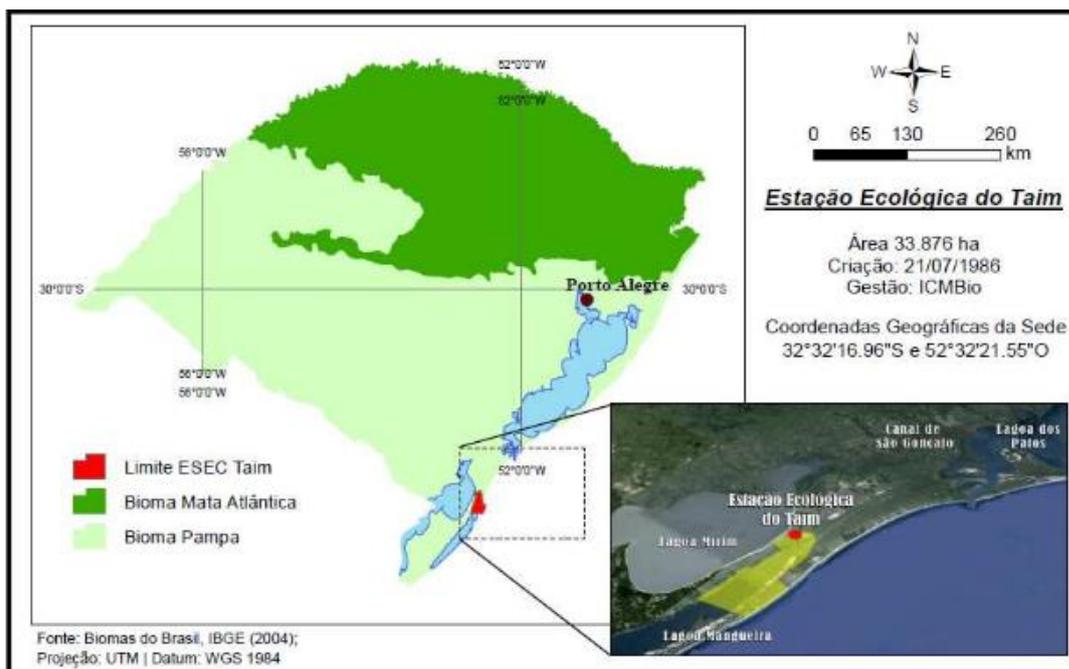


Figura 3 - Localização espacial da ESEC Taim - Adaptação: Wollmann; Simoni; Iense (2016).

A região costeira do RS onde se situa a ESEC Taim possui características geológicas, pedológicas, geomorfológicas, ecológicas e recursos hídricos bastante peculiares, sendo um macrossistema complexo com uma significativa e singular biodiversidade e que possui na sua conformação uma diversidade de subsistemas como lagoas, dunas, campos alagáveis, banhados, matas paludosas, ou seja, todo o sistema é composto por zonas úmidas permanentes e sazonais e, também, regiões de sequeiro (BURGER et al., 1999).

### 3.1.2 Dados do Clima:

O clima da região onde o estudo foi realizado é do tipo subtropical (Cfa), segundo a classificação de Köppen, 1948, e caracterizado pela sazonalidade bem marcada, apresentando chuvas bem distribuídas durante todos os meses, com uma média anual de 1100 mm (NIMER, 1979; NOGUEIRA NETO, 1993). A temperatura oscila, em média, de 12°C a 23°C durante o ano (MORENO, 1961).

Comparando-se o mês mais seco com o mês mais chuvoso, existe uma diferença de precipitação de 50 mm (Tabela 1). As temperaturas médias variam 10,7 °C durante o ano. Janeiro é o mês mais quente do ano, com temperatura média de 23,4°C, e a temperatura média mais baixa ocorre no mês de julho (12,7°C).

Tabela 1 – Temperatura e Pluviometria anual da Região do Taim/RS

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Temp. Média (°C)	23,4	22,6	21,2	17,8	15	13,2	12,7	13,6	15,2	17,6	19,7	20,5
Temp. Mínima (°C)	18,5	17,9	16,6	13,1	10,7	9,2	8,5	9,4	11,1	13,3	15	15,6
Temp. Máxima (°C)	28,3	27,4	25,8	22,5	19,3	17,3	16,9	17,9	19,4	21,9	24,5	25,5
Chuva (mm)	102	112	101	97	101	116	109	117	123	104	77	73

Fonte: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/taim-317457>.

Os registros relativos à precipitação ocorrida na ESEC Taim – Zona de Amortecimento de janeiro a dezembro de 2018 encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Precipitação mensal e número de dias de chuva em 2018 na Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim/ICMBio)

<b>Mês</b>	<b>Precipitação mensal (mm)</b>	<b>Chuva (dias)</b>	<b>Precipitação mensal normal (mm)</b>
Janeiro	44,1	3	102
Fevereiro	64,3	5	112
Março	82	7	101
Abril	92,3	9	97
Maio	43	11	101
Junho	93,4	5	116
Julho	255,1	13	109
Agosto	137,7	8	117
Setembro	118,2	6	123
Outubro	99,6	5	104
Novembro	41,5	7	77
Dezembro	60,8	8	73

Fonte: Estação Meteorológica Esec Taim/ICMBio

Estudos anteriores, em âmbito regional, afirmam que ESEC Taim está localizada na porção menos chuvosa do Rio Grande do Sul (SARTORI, 1993; ROSSATO, 2011; WOLLMANN, 2011), com grande variação térmica (amplitude) anual e é a área do Estado mais afetada pela Corrente Marítima Fria das Falklands (PANCOTTO, 2007) que conferem a região, especialmente no inverno, o clima mais frio e hostil do Estado.

### **3.1.3 Dados do Solo:**

O tipo de solo apresentado no local, segundo classificação, é caracterizado como sendo Planossolo Háplico Eutrófico que possuem a característica de serem frágeis, arenosos, com baixa fertilidade natural, hidromórfico e encharcados com sérias limitações de ordem física relacionadas principalmente ao preparo do solo e à penetração de raízes devido ao adensamento. Em condições de adensamento e em função do contraste textural, estes solos são muito susceptíveis à erosão. Ocorrem no Sul do Brasil, em áreas que margeiam a Lagoa dos Patos no Rio Grande do Sul, sendo bastante utilizados para pastagem e culturas de arroz neste Estado ([http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/geazstor/solos\\_tropicais](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/geazstor/solos_tropicais)).

Esses solos apresentam como características comuns a drenagem deficiente e o hidromorfismo. Isso se deve ao relevo predominantemente plano, associado a um perfil de solo com camada superficial pouco profunda e subsuperficial praticamente impermeável, características que tornam esses solos apropriados para o cultivo do arroz irrigado, porém são restritivas ao desenvolvimento do sistema radicular das culturas de sequeiro (SILVA, 2013).

Cabe salientar que, os solos do Taim não constituem unidade simples, ocorrendo sempre associados aos solos de Lagoa (Neossolo Quartzarênico) e Mangueira (Planossolo).

### 3.2 Tratamentos

Foram escolhidos quatro poteiros da propriedade com diferente histórico de manejo para avaliação da vegetação nativa, os quais foram considerados tratamentos, a saber:

1) Campo Nativo (testemunha) – Área com 104 hectares, composto por campo nativo típico da região, onde não é cultivado arroz irrigado a mais de 20 anos. Houve restabelecimento natural das principais espécies de forrageiras de campo nativo desse ecossistema, destacando-se as espécies se como grama forquilha (*Paspalum pumillum*), grama boiadeira (*Leersia hexandra*), grama tapete (*Axonopus affinis*), grama paulista (*Cynnodon dactylon*), capim lombo branco (*Chloris polydactyla*), pega-pega (*Desmodium incanum*), feijão da praia (*Canavalia rósea*), dentre outras. O pastejo realizado por vacas, mantendo-se uma carga ajustada para níveis de oferta de forragem entre 6 e 12 % do peso vivo, iniciando quando a massa de forragem presente estava em torno de 9 a 13 cm de altura;

2) Unidade – Área com ... hectares, correspondente a uma sucessão da cultura de arroz em sistema *Clearfield* de 4 anos de pousio. A área recebeu gradagem para desmanchar as marachas e incorporar palhada. Após a fase lavoura (abril de 2015), a área foi calcariada com 3 t/ha de calcário dolomítico da faixa B, na superfície, e adubada com 300 kg/ha da fórmula NPK 10-30-15, conforme análise de solo realizada à época. Na área foi semeado azevém anual (*Lolium multiflorum*) BRS ponteio e cornichão El Rincón (*Lotus subbiflorum*), sendo que o cornichão persistiu no 2º ano e o azevém desapareceu. Após a 3ª folha do azevém anual BRS Ponteio, a área recebeu 100 kg/ha de uréia em cobertura. No 2º e 3º ano a pastagem melhorada recebeu 200 kg/ha de adubo fórmula DAP (18-46-00) e 100 kg/ha de uréia e foram semeados em cobertura azevém anual BRS ponteio (20 kg/ha) e trevo branco (*Trifolium repens*) (3 kg/ha). Após, a área recebeu gradagem leve, visando o destorroamento juntamente à incorporação das sementes e fertilizantes ao solo. O pastejo era realizado por terneiros desmamados e novilhos de sobre ano, mantendo-se carga ajustada para níveis de oferta entre 6 e 12 % do peso vivo, iniciando quando a massa de forragem estava em torno de 13 a 20 cm de altura.

3) Quatro anos – Área com ... hectares, correspondente a uma sucessão da cultura de arroz em sistema *Clearfield* de 4 anos de pousio. A área recebeu

gradagem para desmanchar as marachas e incorporar a palhada. Após a fase lavoura (abril de 2015), a área recebeu metade da adubação de base, ou seja, 150 kg/ha da fórmula NPK 10-30-15 conforme análise de solo realizada à época, e não recebeu calcário. Na área foi semeado azevém anual (*Lolium multiflorum*) BRS ponteio e cornichão El Rincón (*Lotus subbiflorum*), onde o cornichão persistiu no 2º ano e o azevém desapareceu. Após a 3ª folha do azevém anual BRS Ponteio, a área recebeu 100 kg/ha de uréia em cobertura. No 2º e 3º ano essa pastagem melhorada recebeu 200 kg/ha de adubo fórmula DAP (18-46-00) e 100 kg/ha de uréia e foram semeadas em cobertura azevém (20 kg/ha) e trevo branco (3 kg/ha). Após, a área recebeu uma gradagem leve, visando principalmente o destorroamento juntamente à incorporação das sementes e fertilizantes ao solo. As forrageiras foram manejadas anualmente para ressemeadura natural. O pastejo realizado por terneiros desmamados e novilhos de sobre ano, mantendo-se uma carga ajustada para níveis de oferta entre 6 e 12 % do peso vivo, iniciando quando a massa de forragem presente estava em torno de 13 a 20 cm de altura.

4) Dois anos – Área com ... hectares, correspondente a uma sucessão da cultura de arroz em sistema Convencional, de 2 anos de pousio. Área recebeu gradagem para desmanchar as marachas e incorporar a palhada. Após a fase lavoura (maio de 2016), área recebeu adubação de 200 kg/ha da fórmula DAP (18-46-00), onde foi semeado azevém anual (*Lolium multiflorum*) BRS ponteio e trevo branco (*Trifolium repens*). Após a 3ª folha do azevém anual BRS Ponteio, a área recebeu 100 kg/ha de uréia em cobertura. No segundo e terceiro ano essa pastagem melhorada recebeu 200 kg/ha de adubo fórmula DAP (18-46-00) e 100 kg/ha de uréia, e foram semeados em cobertura foram azevém anual LE 184 (20 kg/ha), cornichão El Rincón (5 kg/ha) e trevo branco (3 kg/ha). Após, a área recebeu uma gradagem leve, visando desmanche das marachas e incorporação da palhada da cultura do arroz que facilita a incorporação das sementes e de fertilizantes ao solo. Pastejo realizado por terneiros desmamados e novilhos de sobre ano, mantendo-se uma carga ajustada para níveis de oferta entre 6 e 12 % do peso vivo, iniciando quando a massa de forragem presente estava em torno de 13 a 20 cm de altura.

### 3.3 Avaliações

Foram realizadas duas avaliações da vegetação nativa (Figura 6).

#### 3.3.1 Datas das avaliações

A primeira avaliação ocorreu no dia 26 de abril de 2018 (outono) e a segunda no dia 11 de dezembro de 2018 (primavera) (Figura 4).



Figura 4: Visitas à propriedade para coletas

#### 3.3.2 Método utilizado para as avaliações

Para avaliação da vegetação utilizou-se a “Técnica do Quadrado”, conforme Hodgson et al. (2000). A técnica do quadrado consiste no corte rente ao solo, com tesoura de poda, da forragem presente dentro de uma área conhecida delimitada por moldura de madeira ou metálica (quadrado), lançada ao acaso em diferentes pontos da área a ser avaliada.

O tamanho do quadro utilizado foi de 0,5 m x 0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>), indicado para áreas com vegetação mais uniforme (Figura 5).

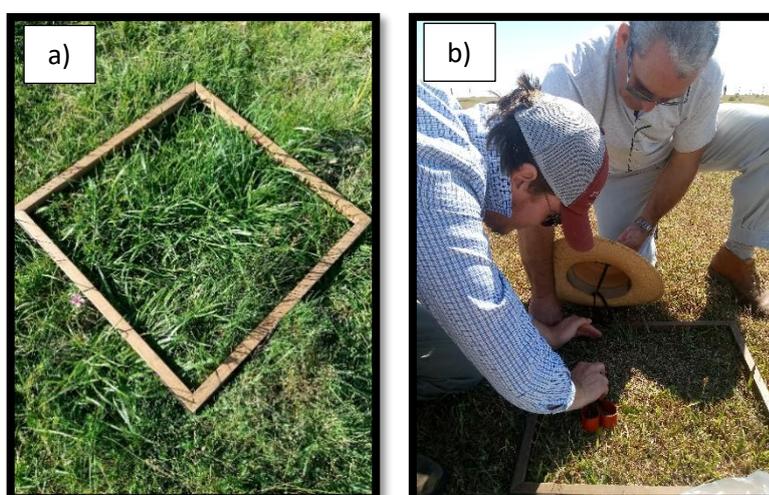


Figura 5: a) Área de coleta da amostra com a quadrado, b) Corte da amostra

### 3.3.3 Pontos de amostragem

Os locais onde o quadrado é lançado ao acaso devem abranger a área total da pastagem, de modo que as amostras de pastagem retiradas representem a área como um todo, estabelecendo um intervalo para retirada de amostras (a cada 20 m, por exemplo) ao longo de uma linha transversa imaginária traçada ao longo da pastagem em forma de “W”.

Neste experimento foram coletadas seis amostras de cada potreiro, sendo três na parte alta e três na parte baixa, considerando o número total de amostras por potreiro como sendo suficientes para obtenção de uma estimativa confiável da variabilidade de produção e espécies. Como partes baixas consideraram-se aquelas áreas com maior probabilidade de acumular água em um primeiro momento após chuvas e permanecerem por mais tempo úmidas. Dependendo da organização do potreiro, esses ambientes representam de 30 a 40% da área total. Como partes altas, considerou-se as demais áreas do potreiro, popularmente chamadas pelos produtores de “albardões”, ou seja, áreas que secam mais rapidamente após as chuvas. Gize-se salientar que essa diferença em alturas é muito pequena, o que significa que são alturas que não diferenciam em mais de 50 a 60 cm (Figuras 6 e 7).



Figura 6: Pontos de amostragem em cada potreiro

<b>Campo Nativo</b>	1	2	3	4	5	6
<b>Unidade</b>	1	2	3	4	5	6
<b>2 anos</b>	1	2	3	4	5	6
<b>4 anos</b>	1	2	3	4	5	6

Figura 7: Pontos de retirada das amostras de cada potreiro (1, 2 e 3 = parte alta; 4, 5 e 6 = parte baixa).

### 3.3.4 Procedimentos de identificação

Após o corte, cada amostra colhida foi devidamente acondicionada em sacos plásticos e identificada à campo, e pesada (matéria verde) em laboratório e levada ao freezer (Figura 8).

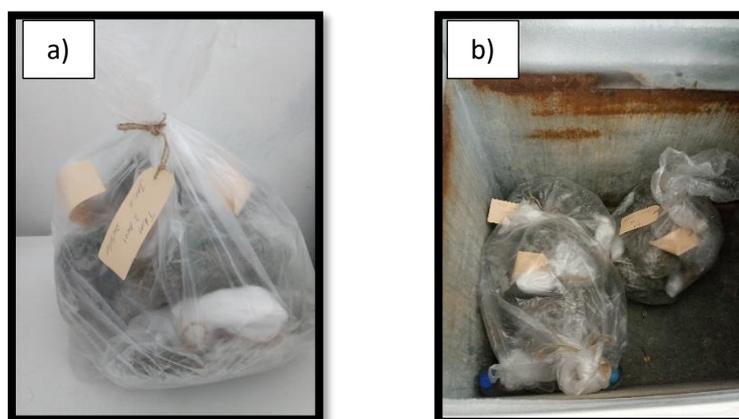


Figura 8: a) Amostras de cada potreiro individualizadas e identificadas; b) Amostras no freezer para conservação até o momento da identificação das plantas

### 3.4 Separação Botânica

Em cada amostra foi analisada a composição florística, identificando e individualizando as principais espécies presentes.

As espécies ou grupos de espécies avaliadas foram as que mais se destacavam, ou seja, com maior ocorrência, ao longo da sucessão. Tendo em vista a quantidade de mão de obra, do número de amostras e do tempo para processar, foram escolhidas, através de levantamento prévio as amostragens, as espécies ou grupos que mais se destacavam, em todos os tratamentos. Assim as amostras foram separadas nos componentes: *Paspalum pumillum*, *Axonopus affinis*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, folhas largas (*Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Juncaceas (*Juncaceae juss*), Ciperaceas (*Cyperus sp*), outras gramíneas (*Paspalum sp*), leguminosas: cornichão El Rincón (*Lotus Subbiflorus*) e trevo branco (*Trifolium repens*), invasoras e material morto (Figura 9).



Figura 9: Identificação das principais espécies presentes nas amostras

Com a separação das espécies, as amostras foram acondicionadas em sacos de papel devidamente individualizadas e levadas à estufa de ventilação forçada para secagem do material com temperatura a 60°C por 72 horas (Figura 10).



Figura 10: a) Amostra com a separação botânica; b) Espécies encontradas nas amostras identificadas e individualizadas; c) Amostras em estufa.

Após secagem em estufa, as amostras foram pesadas (MS) e levadas para moagem em moinho tipo Willey (Figura 11).

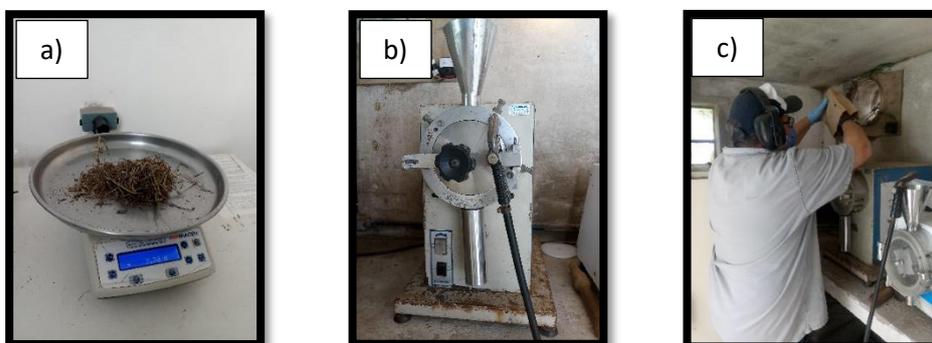


Figura 11: a) Amostra seca em estufa e pesada (MS); b) Moinho tipo Willey; c) Amostra sendo moída

Moídas, foram misturadas, formando uma amostra de cada tratamento, acondicionadas em potes e identificadas para futura análise bromatológica (Figura 12).



Figura 12: Potes com amostras moídas e identificadas

### **3.5 Análises Bromatológicas**

#### **3.5.1 Local das Análises**

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal (Labnutri) da Embrapa Clima Temperado em Pelotas/RS.

#### **3.5.2 Análises Laboratoriais**

As amostras individualizadas foram levadas à análise do valor nutritivo das forrageiras. Previamente às análises, as amostras das plantas foram misturadas formando uma amostra de cada tratamento, sem o material morto, que foi analisado separadamente.

Foram realizadas análises químicas dos materiais referentes a primeira e a segunda coletas conforme preceitua Silva & Queiroz (2002): Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (cinzas), Extrato Etéreo (gordura), Proteína Bruta (PB), Fibra Detergente Neutro (FDN) e Fibra Detergente Ácido (FDA).

##### **3.5.2.1 Matéria Seca (MS)**

Obtida a partir de evaporação causada pelo aquecimento em estufa a 105°C por 8 horas, com a remoção dos componentes voláteis da amostra. A quantidade de material residual após a secagem é considerada Matéria Seca.

### 3.5.2.2 Matéria Mineral (Cinzas)

Obtida através da incineração a 550-600°C em forno mufla, durante 4 horas. A quantidade de material residual após a incineração é considerada cinza, que fornece a indicação da riqueza da amostra em elementos minerais.

### 3.5.2.3 Extrato Etéreo (Gordura)

Este método de extração de gordura ocorreu através do uso de saquinhos filtrantes em um sistema fechado a alta temperatura e com o uso de Éter de Petróleo P.A. (Figuras 13 e 14).

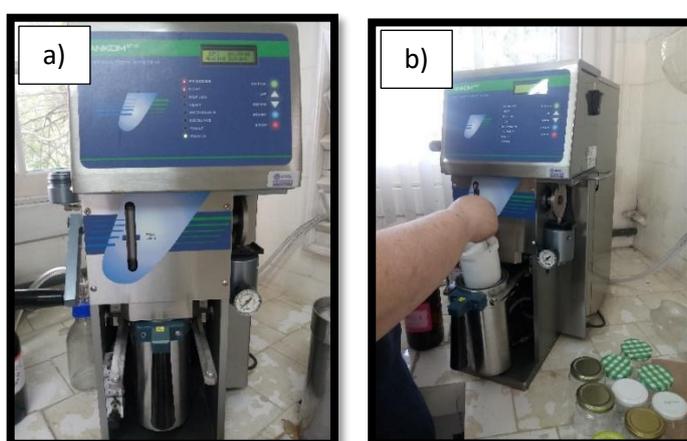


Figura 13: (a) e (b): Aparelho utilizado para extração da gordura (Determinador de gordura ANKOM Extraction System)

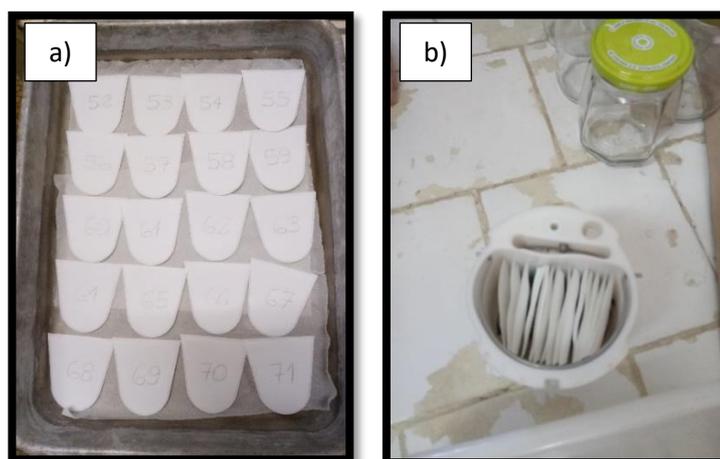


Figura 14: a) Saquinhos filtro identificados com amostras; b) Saquinhos filtro já acoplados em cilindro para irem ao aparelho extrator de gordura.

### 3.5.2.4 Proteína Bruta (PB)

O método para determinação de Proteína Bruta foi efetuado segundo PRATES (2007), por meio da digestão, destilação e titulação a saber (Figuras 15 e 16):

**Digestão:** os tubos de ensaio contendo as amostras, ácido sulfúrico e mistura catalítica foram dispostos no bloco digestor a uma temperatura inicial de 100°C, sendo aumentada em 50°C de meia em meia hora até atingir a temperatura final de 350°C. Os tubos permaneceram no bloco digestor até que seu conteúdo adquirisse a cor verde claro. Isso significa que ocorreu oxidação da matéria orgânica e o nitrogênio foi transformado em sulfato de amônio.

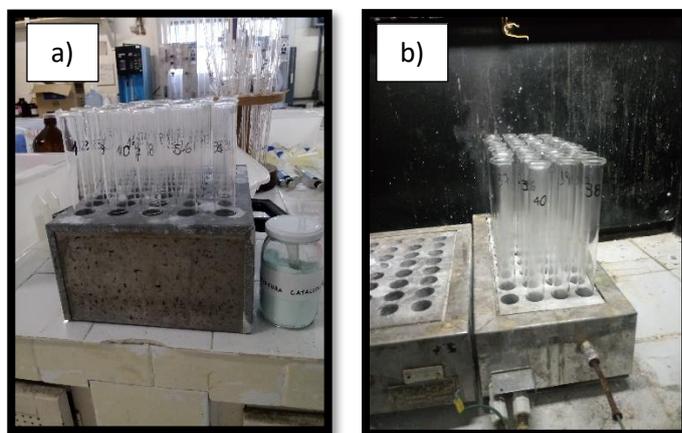


Figura 15: a) Tubos de ensaio identificados contendo amostras; b) Tubos em bloco digestor.

**Destilação:** por reação em meio alcalino e por ação do calor, o sulfato de amônio libera amônia, a qual é destilada. A amônia é recebida em solução de ácido bórico, formando borato de amônio.



Figura 16: Aparelho de destilação de Proteína

**Titulação:** o borato de amônio formado é proporcional à quantidade de nitrogênio da amostra e é titulado com solução de ácido sulfúrico a 0,05 N, até que o conteúdo passe da cor verde claro para rosa claro. Na fase de titulação utilizamos ácido sulfúrico a 0,05xxxN. Titulamos até a mudança de cor (passado de verde para rosa claro).

### 3.5.2.5 Fibra Detergente Neutro (FDN) e Fibra Detergente Ácido (FDA)

O método de determinação de Van Soest que foi utilizado, é baseado em uma digestão da amostra com soluções específicas obtendo a parte insolúvel por filtragem (Figuras 17 a 19).

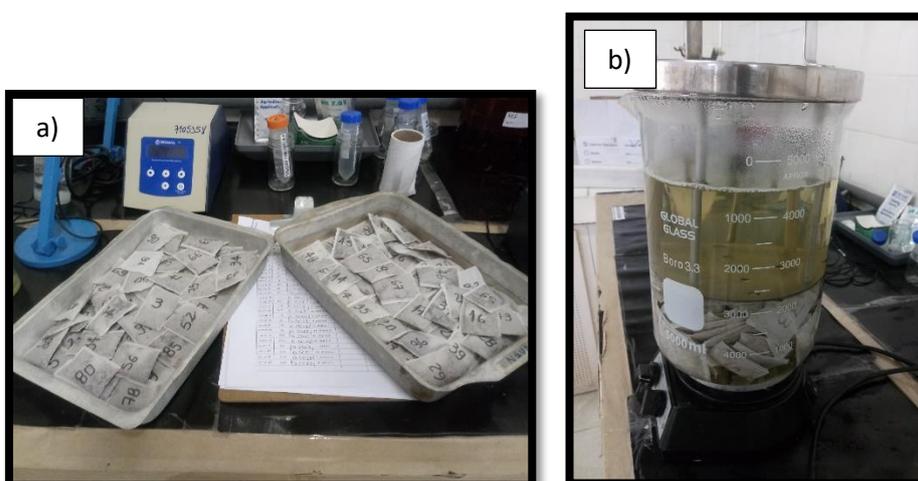


Figura 17: a) Saquinhos de poliéster identificados com amostras; b) Saquinhos em solução detergente Neutro

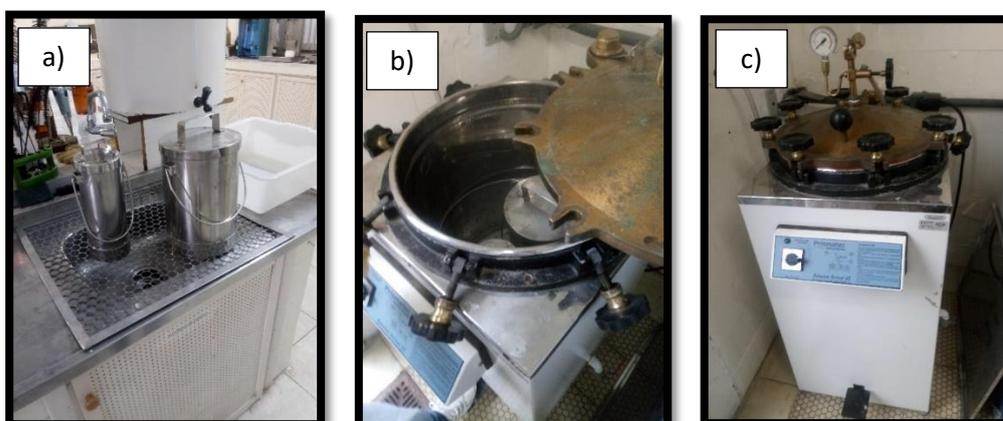


Figura 18: a) Recipientes metálicos contendo os saquinhos com amostras que irão para autoclave; b) Recipientes já no interior da autoclave; c) Autoclave vertical em funcionamento por 20 minutos.

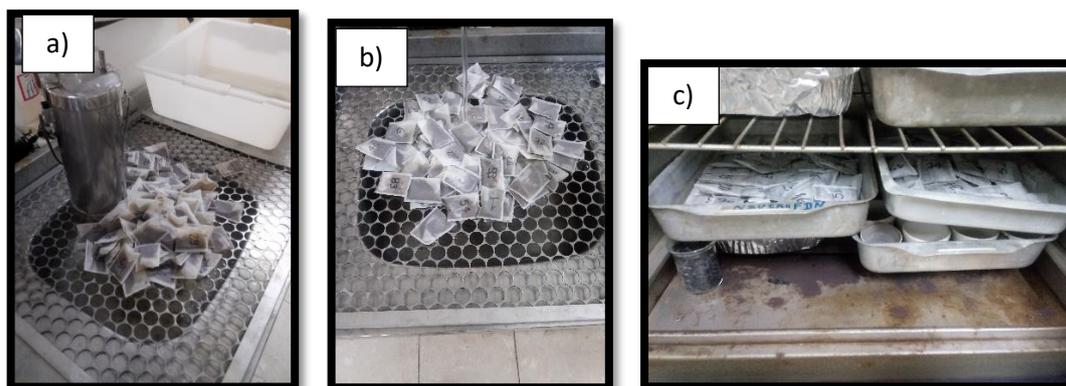


Figura 19: (a) e (b) Lavagem dos saquinhos em água corrente; c) Saquinhos em estufa a 105°C “overnight”.

### 3.6 Análise Estatística

#### 3.6.1 Delineamento e repetições

O experimento foi executado em delineamento completamente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições (pontos de amostragem da vegetação).

#### 3.6.2 Análise da composição botânica

A composição botânica percentual dos tratamentos foi comparada através de análise de variância multivariada de aleatorização (com 1000 iterações) e ordenação por componentes principais (PILLAR & ORLÓCI, 1996; LEGENDRE & LEGENDRE, 1998; PODANI, 2000). Como base para estas análises foi utilizada uma matriz de correlação entre unidades amostrais, com os dados previamente centralizados e normalizados dentro de variáveis.

#### 3.6.3 Análise do valor nutritivo

Os dados da qualidade bromatológica foram comparados entre os tratamentos através de análise de variância (ANOVA) univariada e teste de comparação de médias de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

#### 4 Resultados e Discussão

A florística foi verificada por meio de duas avaliações em períodos distintos, contemplando outono e primavera, a fim de que fossem detectados padrões de variação de vegetação, em função dos diferentes tratamentos do Sistema de Integração Lavoura Pecuária. Foram registradas as principais espécies presentes, para observação de sua dinâmica temporal e espacial em diferentes épocas.

Os levantamentos botânicos, realizados em um espaço de tempo de oito meses, determinaram massas de forragem nos tratamentos Dois Anos, Unidade, Campo Nativo e Quatro Anos no outono e na primavera (Tabela 3). A maior massa de forragem média na primavera para o tratamento dois anos, mesmo tendo ocorrido estiagem no meio da primavera (Tabela 2), pode ser explicado pela boa produção de *Cynodon dactylon* e de *Leersia hexandra*. Essa pastagem recebeu uma adubação de 200 kg/ha de DAP (18-46-00) em agosto.

Tabela 3 – Massa Seca (Kg/ha) de forragem, média e das partes alta e baixa, no outono e primavera de 2018 – Fazenda Santa Cândida - Zona de Amortecimento do Taim.

Tratamento	Outono			Primavera		
	Alta	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média
Dois Anos	1862	2010	1936	3237	2276	2757
Unidade	986	2122	1554	502	2474	1488
Campo Nativo	1652	1340	1496	482	582	532
Quatro Anos	2605	3026	2816	1718	2420	2069

Na avaliação de outono, a análise multivariada mostrou diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) na composição florística dos tratamentos, não havendo diferenças em termos de comunidade entre as partes altas e baixas das áreas. O tratamento Quatro Anos se diferenciou dos tratamentos Dois Anos e Unidade, que não se diferenciaram entre si. Devido a sua composição, semelhante aos tratamentos anteriormente citados, o Campo Nativo ficou em posição intermediária (Tabela 4).

Tabela 4- Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de outono – Fazenda Santa Cândida - Zona de Amortecimento do Taim

Tratamento	Espécie ou grupo de espécie												Dif.
	Axo	Pas	Lee	Cyn	Flar	Jun	Cyp	Leg	Ogr	Inv	Mor		
2 anos	9,4	2,5	14,9	16,1	1,3	8,2	0,0	0,8	0,0	0,1	46,6	A	
Unidade	17,6	1,7	8,3	3,5	2,4	19,9	0,0	0,3	0,0	2,5	43,7	A	
Campo nativo	17,4	7,5	11,9	7,5	0,5	9,8	2,1	0,0	0,1	0,0	43,3	AB	
4 anos	17,1	5,3	6,8	0,5	1,7	4,8	9,0	0,1	0,0	0,0	54,7	B	

Tratamentos seguidos de mesma letra não diferem significativamente para o teste de aleatorização multivariado ( $P \leq 0,05$ ).

O tratamento de Dois Anos de pousio proporcionou menor participação percentual de *Axonopus affinis* – Axo (Gramma Tapete) em relação aos demais tratamentos, entretanto foi o tratamento que apresentou maior percentual de *Cynodon dactylon* – Cyn (Gramma Paulista) com maior massa seca principalmente na parte alta (Tabela 5), por ser esta uma espécie típica de ambientes que sofreram distúrbios, como o cultivo de arroz e, ainda não houve tempo suficiente para melhor recuperação das espécies forrageiras nativas.

Tabela 5- Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de outono na parte alta e baixa – Fazenda Santa Cândida - Zona de Amortecimento do Taim

Tratamento		Espécie ou grupo de espécie										
		Axo	Pas	Lee	Cyn	Flar	Jun	Cyp	Leg	Ogr	Inv	Mor
2 anos	Alta	16,7	1,2	3,6	23,4	2,5	8,8	0,0	1,1	0,0	0,3	42,4
	Baixa	2,1	3,8	26,3	8,8	0,1	7,5	0,0	0,5	0,0	0,0	50,8
Unidade	Alta	23,6	1,8	6,4	1,6	2,2	15,4	0,0	0,1	0,0	4,1	45,0
	Baixa	11,8	1,7	10,2	5,4	2,6	24,4	0,0	0,6	0,0	0,8	42,6
Campo nativo	Alta	9,1	3,3	13,9	6,4	0,6	17,9	1,6	0,0	0,0	0,0	47,3
	Baixa	25,8	11,7	9,9	8,7	0,4	1,7	2,5	0,0	0,1	0,0	39,4
4 anos	Alta	15,7	5,8	6,7	0,5	0,9	4,8	7,0	0,0	0,0	0,0	58,7
	Baixa	18,5	4,8	6,8	0,5	2,6	4,7	10,1	0,3	0,0	0,0	50,1

Por sua vez, o tratamento Dois Anos foi o que obteve o maior percentual de *Leersia hexandra* - Lee (Gramma Boiadeira) na parte baixa (Tabela 5), provavelmente por ser uma área em que apresenta drenagem deficiente ou solo muito úmido devido a sistematização utilizada no cultivo do arroz irrigado. Noldin et al., 2002 ressalta que a introdução do sistema de cultivo do arroz no Rio Grande do Sul, através da redução no revolvimento do solo favoreceu o restabelecimento de populações de espécies perenes da família Poaceae, como *Leersia hexandra* denominada Gramma-boiadeira.

No tratamento Unidade, a espécie *Paspalum pumillum* – Pas (Gramma baixa) obteve o menor percentual de incidência em relação aos demais tratamentos, todavia esse apresentou o maior percentual de *Juncaceae juss* – Jun comparativamente aos demais, sendo uma espécie característica de solos úmidos (BALSLEW, 1996).

O tratamento Quatro Anos apresentou alta incidência de *Cyperus sp* – Cyp, espécie típica de terrenos alagadiços, além de maior percentual de material morto devido, provavelmente, a maior produção de massa de forragem, tanto na parte alta como na baixa (Tabela 3). Todavia, a proporção de *Axonopus* foi semelhante a Unidade e ao Campo Nativo. Associados a valores intermediários de *Paspalum* e *Leersia*. A presença dessas espécies indica um avanço nos estágios sucessionais da vegetação.

Importante ressaltar que Unidade e Quatro Anos, receberam adubação de base, nitrogenada e calagem, o que pode ter influenciado em sua composição.

O Campo Nativo, no presente estudo é considerado, em termos de vegetação, o tratamento testemunha, tendo em vista estar a aproximadamente 20 anos sem a cultura do arroz e assim, provavelmente, em sua estabilidade florística. Sua composição, embora sem a presença de leguminosas, apresenta elevada proporção de espécies importantes como *A. affinis* – Axo, *P. pumillum* – Pas, *L. hexandra* – Lee e ausência de espécies invasoras. Conforme citado por Reis (2009), é importante promover a sucessão de todos os elementos (solo, microflora, flora e fauna), fazendo com que a área ganhe nova resiliência (capacidade de voltar a um estado de equilíbrio).

Em relação a análise de ordenação, apesar da baixa significância dos eixos (Figura 20), concordando com a análise de variância, é possível se verificar 2 grupos principais de unidades amostrais. O primeiro, localizado no quadrante inferior esquerdo do diagrama de ordenação, é composto prioritariamente pelo tratamento Quatro Anos e, o segundo, localizado no quadrante superior direito, composto prioritariamente pelo tratamento Unidade. Mescladas a esses dois grupos estão as unidades amostrais dos tratamentos Dois Anos e Campo Nativo.

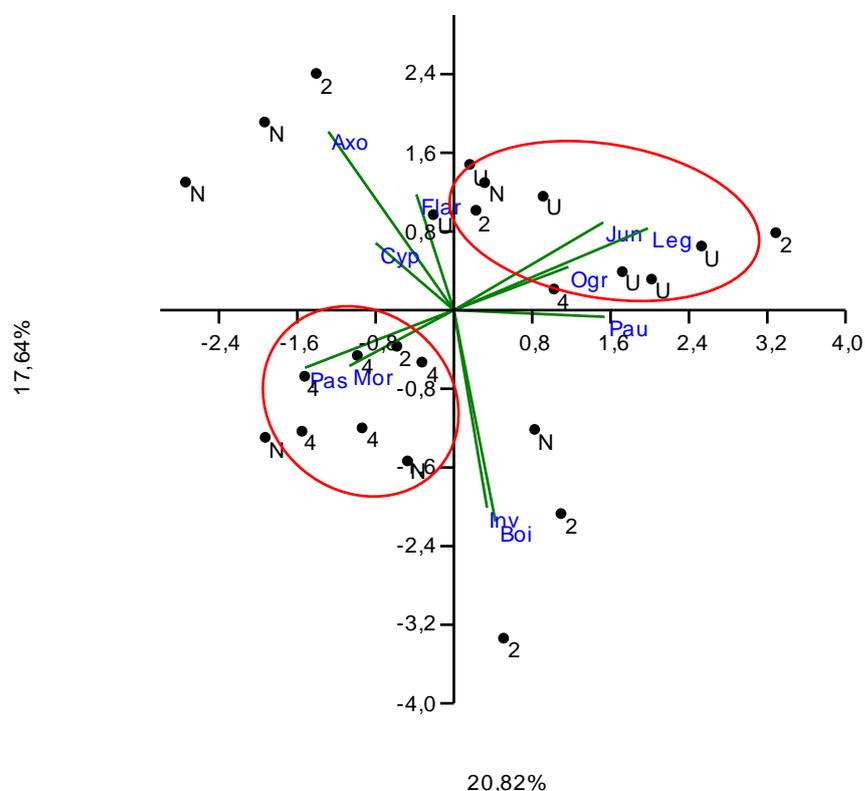


Figura 20 - Diagrama de ordenação da análise de componentes principais com base em uma matriz de correlação do levantamento florístico de outono.

\*2 - Dois Anos de Pousio; 4 - Quatro Anos de Pousio; U - Unidade; CN - Campo Nativo.

Folhas largas (como as espécies *Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Ciperáceas (como *Cyperus* spp.), outras gramíneas (como *Paspalum* spp.) apresentaram pequena contribuição nos resultados, tendo em vista os baixos coeficientes de correlação com os eixos da ordenação (Tabela 6), o que também pode ser verificado pela menor distância de seus pontos em relação ao centro do diagrama (Figura 20).

Tabela 6- Coeficientes de correlação entre as espécies e os quatro primeiros eixos da ordenação (outono)

Espécies	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4
Axonopus	-0,319	0,4514	0,1897	0,2625
Paspalum	-0,3784	-0,1458	0,09209	-0,5316
Leesia	0,1054	-0,5348	-0,4036	-0,0586
Folhas largas	-0,09525	0,2928	-0,5091	-0,1447
Juncáceas	0,3793	0,2218	0,3654	-0,01371
Leguminosas	0,493	0,2069	-0,00044	-0,05907
Material Morto	-0,2652	-0,1412	0,5428	-0,1311
Cynodon	0,3826	-0,01689	0,02442	0,09485
Ciperáceas	-0,1987	0,17	-0,2068	0,5041
Outras gramíneas	0,291	0,1092	0,08548	-0,347
Invasoras	0,08397	-0,5002	0,2339	0,4686

Na avaliação de primavera, a análise de variância multivariada também demonstrou diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) na composição florística dos tratamentos, não havendo diferenças em termos de comunidade entre as partes altas e baixas das áreas. Dois Anos se diferenciou dos demais tratamentos, Quatro Anos e Unidade, não se diferenciaram entre si, do mesmo modo que Unidade e Campo Nativo (Tabela 7).

Tabela 7- Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de primavera – Fazenda Santa Cândida - Zona de Amortecimento do Taim

Tratamento	Espécie ou grupo de espécie										
	Axo	Pas	Lee	Cyn	Flar	Jun	Cyp	Leg	Ogr	Mor	Dif.
2 anos	1,03	15,54	1,78	25,05	0,54	0,60	0,49	5,11	4,10	45,75	A
4 anos	0,45	23,70	7,95	9,79	1,02	1,37	1,23	1,64	0,55	52,31	B
Unidade	1,01	28,39	3,66	9,25	3,89	2,64	1,59	2,31	0,24	47,02	BC
Campo nativo	6,23	35,44	9,15	10,70	1,31	2,65	0,00	1,64	0,00	32,91	C

Tratamentos seguidos de mesma letra não diferem significativamente para o teste de aleatorização multivariado ( $P \leq 0,05$ ).

Semelhante a avaliação de outono, Dois Anos apresentou maior percentual de *Cynodon dactylon* – Cyn (Grama Paulista), que é uma espécie de gramínea considerada indesejável, de média qualidade, principalmente na parte alta da coleta. Também foi o que apresentou a maior presença percentual de Fabaceae (leguminosas) como *Lotus subbiflorus* (Cornichão El Rincón) e *Trifolium repens* (Trevo Branco), que foram semeadas em junho de 2016 e, devido ao manejo de ressemeadura natural, tiveram persistência no ambiente. Observou-se que o tratamento Dois anos foi o que obteve a maior média de massa de forragem na primavera (Tabela 3), levando a crer que foi a área que reteve mais umidade do que as demais, mesmo com a média incidência de chuva ocorrida (Tabela 2). Ressalta-se que, devido à maior presença de água, foi a área que apresentou quantidade de forragem de boa qualidade rapidamente pós arroz.

No tratamento Quatro Anos, diferentemente da avaliação de outono, este tratamento apresentou um menor percentual de *A. affinis* (Tabela 7), entretanto obteve maiores índices de *P. pumillum*- Pas e de material morto predominantemente na parte baixa (Tabela 8). Este acúmulo de matéria seca ocorreu, provavelmente, pela maior retenção de umidade no solo durante o período, mesmo com média precipitação (Tabela 2), o que indica que neste tratamento o solo apresentava boa cobertura de vegetação.

O acúmulo de massa seca foi superior na parte baixa do Tratamento Unidade em relação a todos os demais (Tabela 3), pela melhor retenção de umidade que favorece o desenvolvimento de espécies como o *P. pumillum* e leguminosas.

O tratamento Campo Nativo apresentou maiores percentuais das espécies comparativamente aos demais, com exceção das Facaceas (leguminosas) que apresentaram índice igual ao Tratamento Quatro Anos (Tabela 7). O menor percentual de material morto deve-se ao fato de apresentar uma diversidade maior de espécies, menor crescimento no inverno, ficando menor resíduo (Tabela 3). Saliente-se que, nesta área não houve o plantio de arroz há mais de 20 anos, fazendo com que se regenerasse e apresentasse o potencial de diversidade do campo nativo na época da primavera. Corrêa e Maraschin (1994) ressaltam que a produção verdadeira do campo nativo ocorre, particularmente, na primavera.

Tabela 8 - Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de primavera na parte alta e baixa – Fazenda Santa Cândida - Zona de Amortecimento do Taim

Tratamento		Espécie										
		Axo	Pas	Lee	Cyn	Flar	Jun	Cyp	Leg	Ogr	Inv	Mor
2 anos	Alta	0,7	4,8	0,7	40,1	0,9	0,7	0,0	5,7	2,1	0,0	43,2
	Baixa	1,3	26,2	2,8	9,1	0,1	0,5	1,0	4,5	6,1	0,0	48,3
Unidade	Alta	1,0	26,9	3,1	17,0	7,8	0,0	0,0	3,5	0,5	0,0	40,3
	Baixa	1,0	29,9	4,2	1,5	0,0	5,3	3,2	1,1	0,0	0,0	53,8
Campo nativo	Alta	2,9	32,5	6,2	15,9	0,7	3,8	0,0	1,6	0,0	0,0	36,4
	Baixa	9,5	38,4	12,1	5,5	2,0	1,5	0,0	1,7	0,0	0,0	29,4
4 anos	Alta	0,3	22,3	6,5	18,0	0,8	1,8	2,5	0,9	0,0	0,0	46,9
	Baixa	0,6	25,0	9,4	1,6	1,3	0,9	0,0	2,4	1,1	0,0	57,8

Em relação a análise de ordenação (Figura 21), concordando com a análise de variância, é possível se verificar 3 grupos de unidades amostrais. O primeiro, localizado no quadrante superior direito do diagrama de ordenação, é composto pelos tratamentos Quatro Anos e Unidade. O segundo, localizado no quadrante inferior direito, é composto pelos tratamento Unidade e Campo Nativo. Um terceiro, localizado no quadrante inferior esquerdo é prioritariamente constituído pelas unidades amostrais do tratamento Dois Anos.

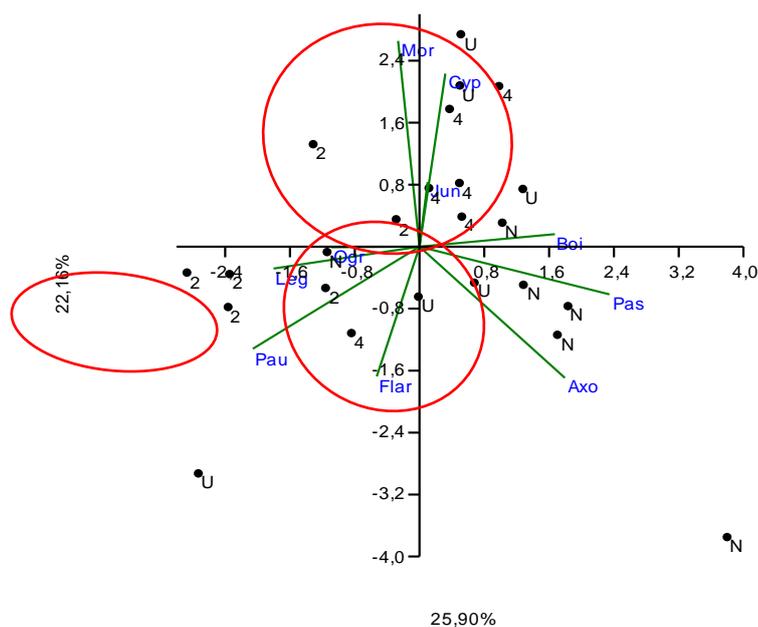


Figura 21 - Diagrama de ordenação da análise de componentes principais com base em uma matriz de correlação do levantamento florístico de primavera.

\*2- Dois Anos de Pousio; 4- Quatro Anos de Pousio; U- Unidade; CN- Campo Nativo.

Tabela 9 - Coeficientes de correlação entre as espécies e os quatro primeiros eixos da ordenação (primavera)

Espécies	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4
Axonopus	0,6354	-0,555	0,1039	-0,1066
Paspalum	0,8303	-0,2017	0,2673	-0,1736
Leersia	0,592	0,05285	-0,0876	0,2376
Cynodon	-0,7291	-0,4319	-0,4401	-0,1064
Folhas largas	-0,1875	-0,5488	0,03167	0,676
Juncáceas	0,03512	0,2733	-0,8021	-0,3072
Ciperáceas	0,1129	0,7322	-0,0447	0,1438
Leguminosas	-0,6385	-0,09249	0,4064	0,1336
Outras gramíneas	-0,3858	-0,00268	0,6044	-0,5767
Material Morto	-0,09348	0,8704	0,2695	0,2387

A obtenção do valor nutritivo por meio de análise bromatológica da forragem coletada no outono, mostrou diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) nas suas composições quanto a proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN). Em termos de PB, apenas os tratamentos Dois Anos e Quatro Anos se diferenciaram entre si. No que tange à FDN, os tratamentos Unidade e Quatro Anos se diferenciaram entre si. Quanto à fibra em detergente ácido (FDA), nenhum tratamento se diferenciou entre si (Tabela 10).

Tabela 10 - Qualidade bromatológica da massa de forragem do levantamento de outono – Fazenda Santa Cândida - Zona de Amortecimento do Taim

Tratamento	Espécie		
	Proteína Bruta	Fibra em Detergente Neutro	Fibra em Detergente Ácido
2 anos	12,0 a	69,8 ab	42,9 a
Unidade	10,4 ab	71,2 a	46,1 a
Campo nativo	11,2 ab	70,5 ab	43,9 a
4 anos	8,8 b	67,3 b	42,7 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente para o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

No tratamento Dois Anos, houve maior percentual de Proteína Bruta (PB), todavia, índice praticamente igual à Unidade e ao Campo Nativo. Este tratamento apresentou baixo teor de Fibra Detergente Neutro (FDN) em decorrência da presença de leguminosas (principalmente *Trifolium repens*) e de *Leersia hexandra* (Grama Boiadeira), que são espécies que expressam melhoria de qualidade.

O tratamento Quatro Anos obteve um menor percentual de PB por apresentar mais material morto e Cyperáceas que fazem com que se reduza o percentual de proteína (Tabela 3). Todavia, foi o tratamento com menor teor de fibra o que, provavelmente, resulta em maior digestão.

O Campo Nativo, pela maior presença de espécies, principalmente de *A. affinis* e *L. hexandra*, obteve um alto percentual de Proteína Bruta (PB), ficando apenas inferior ao do Tratamento Dois Anos.

A análise de qualidade bromatológica da massa de forragem do levantamento florístico de primavera não mostrou diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) nas suas composições de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em todos os tratamentos (Tabela 11).

Na primavera, apesar das diferenças na composição florística entre os tratamentos (Tabela 8), provavelmente em vista da baixa incidência de chuva (Tabela 2), o potencial qualitativo das espécies forrageiras presentes não conseguiu se pronunciar. Enfatiza Jones, 1988 que, embora os efeitos mais óbvios dos déficits de água nas plantas sejam a redução do tamanho da planta, da área foliar e do rendimento produtivo, eles afetam praticamente todos os aspectos do crescimento das plantas, incluindo anatomia, morfologia, fisiologia, processos bioquímicos.

Leite & Euclides (1994), afirmam que o valor nutritivo de uma espécie forrageira é influenciado pela fertilidade do solo, condições climáticas, idade fisiológica e manejo a que está submetida.

Os valores de FDN dos tratamentos na primavera, indicam boa digestibilidade o que faz com que, segundo Moore et al. (1994), aumente o valor nutritivo das forragens.

Tabela 11 - Qualidade bromatológica da massa de forragem do levantamento de primavera – Fazenda Santa Cândida - Zona de Amortecimento do Taim

Tratamento	Espécie		
	Proteína Bruta	Fibra em Detergente Neutro	Fibra em Detergente Ácido
2 anos	7,30 a	66,86 a	60,91 a
4 anos	7,23 a	70,58 a	64,71 a
Unidade	7,35 a	70,68 a	65,57 a
Campo nativo	8,36 a	69,28 a	64,25 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente para o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Os valores superiores de Fibra Detergente Ácido (FDA) encontrados na primavera, em comparação aos de outono, foram ocasionados, provavelmente, pela menor massa de forragem depois de período de seca, que faz com que haja maior concentração de Carboidratos não digestíveis, o que significa menor digestibilidade.

## 5 Conclusão

A regeneração natural se fez presente através do reaparecimento de espécies nativas como o *Axonopus Affinis* (grama tapete), *Paspalum pumillum* (grama baixa) e *Leersia hexandra* (grama boiadeira) que indicam avanço nos estágios sucessionais da vegetação com o reaparecimento de espécies nativas, demonstrando, com isso, a capacidade do campo nativo em retornar ao estado de equilíbrio quando utilizadas técnicas de manejo adequadas e com a implantação do Sistema de Integração Lavoura Pecuária. Conclui-se que, existem alternativas capazes de reverter o quadro de distúrbios causados pelo plantio contínuo de arroz, recuperando áreas de monocultura e fazendo com que haja preservação e sustentabilidade ao mesmo tempo, na Zona de Amortecimento do Taim.

## Referências bibliográficas

AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Solos Tropicais. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais)  
**Acesso em 28 de maio de 2019.**

AOCS. American Oil Chemists' Society. **Official Method Am 5-04, Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction.** Urbana: Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society, 2005.

ASSMANN, A. L.; SOARES, A. B.; ASSMANN, T. S. (Ed.). **Integração Lavoura-Pecuária para a Agricultura Familiar.** Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 2008. 49 p.

ÁVILA, M. R. **Efeito do Nitrogênio sobre a Dinâmica da Composição Florística de uma Pastagem Natural Sobressemeada com Azevém Anual.** (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

BALSLEW, Henrik. Juncaceae. Flora Neotropica, **New York, v. 68, p. 1-167,** junho, 1996.

BURGER, Maria Inês. **Situação e ações prioritárias para a conservação de banhados e áreas úmidas da zona costeira.** Base de Dados Tropical. Porto Seguro, 1999. 60p. Disponível em:  
[Http://www.anp.gov.br/guias\\_r8/perfuracao\\_r8/Áreas\\_Prioritárias/Banhados.pdf](Http://www.anp.gov.br/guias_r8/perfuracao_r8/Áreas_Prioritárias/Banhados.pdf).  
**Acesso em 27 de maio de 2019.**

CARVALHO, V.C.& H.G. RIZZO **A zona costeira brasileira: subsídios para uma avaliação ambiental.** Brasília, Ministério do Meio Ambiente da Amazônia Legal, 1994. 211p.

CARVALHO, P.C.F.; FLORES, J.P.C.; CEPIK, C.C.T.; LEVIEN, R.; LOPES, M.T.; BAGGIO, C.; LANG, C.R.; SULC, R.M.; PELISSARI, A. O estado da arte em integração lavoura-pecuária. In: **Carlos Santos Gottschall; Jamir Luís Silva da Silva; Norma Centeno Rodrigues. (Org.). Produção Animal: Mitos, Pesquisa e Adoção de Tecnologia.** Canoas: Editora da ULBRA, 2005, p. 7-44.

**CLIMA TAIM: Temperatura, tempo e dados climatológicos Taim.** Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/taim-317457>. Acesso em 27 de maio de 2019.

CÓRDOVA, U. de A.; PRESTES, N. E.; SANTOS, O. V. dos; ZARDO, V.F. **Melhoramento e manejo de pastagens naturais no Planalto Catarinense**. 1. ed. Lages -SC: Grafine, 2004. v. 1, p. 274.

CORREA, F.L. e MARASCHIN, G.E. **Crescimento e desaparecimento de uma pastagem nativa sob diferentes níveis de oferta de forragem**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 29, p.1617-1623. 1994.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2017. Disponível em <https://www.embrapa.br/>. Acesso em 28 de junho de 2019.

FEDRIGO, J. K. et al. **Fertilization of deferred natural grassland in shallow soils of south Brazil**. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 9., 2011, Rosário. Anais...Rosário, 2011. p. 346-346.

FERNANDES, M. **PASTAGEM NATIVA É RESERVA LEGAL**, 2015. <https://direitoambiental.com/pastagem-nativa-e-reserva-legal/>. Acesso em: 28 de junho de 2019.

FERREIRA, E. T.; NABINGER, C.; FREITAS, A. K. de; ELEJALDE, D. G.; SCHMITT, F.; BRAMBILLA, D. M. **Melhoramento do Campos Nativo: Tecnologias e o Impacto no Sistema de Produção**. In: XIII Ciclo de Palestras em Produção e Manejo de Bovinos, 2008, Canoas. Bovinos de Corte: Princípios Produtivos, Biotecnias e Gestão. Canoas: ULBRA, 2008. p. 27 –87.

FONTANELI, R.S., JACQUES, A. **Melhoramento de pastagem nativa com introdução de espécies temperadas**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 26(10): 1787-1793, 1991.

GERDES, L.; MATTOS, H. B.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; SANTOS, L. E.; CUNHA, L. A.; BUENO, M. S.; SCHAMMASS, E. A. **Características do dossel forrageiro e acúmulo de forragem em pastagem irrigada de capim-aruaana exclusivo ou sobressemeado com uma mistura de espécies forrageiras de inverno**. Revista Brasileira de Zootecnia, vol. 34, n.4, p. 1088 a 1097, 2005.

GERHARDT, C. H.; ALMEIDA, J. **A PROBLEMÁTICA DO MEIO AMBIENTE NOS ESPAÇOS RURAIS: O EXERCÍCIO DO PODER E A LEGITIMIDADE DA DOMINAÇÃO EM ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS**. Raízes, Campina Grande, vol. 25, nºs 1 e 2, p. 10–25, jan./dez. 2006.

GOMES, M. A. M. **Caracterização da Vegetação de Campos de Altitude em Unidades de Paisagem na Região do Campo dos Padres, Bom Retiro / Urubici, SC**. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

HODGSON, J., MATTHEW, C., HARRINGTON, K.C. **Pasture measurement**. In: HODGSON, J.; WHI-TE, J.; eds. New Zeland: pasture and crop sciense. Auckland, New Zeland: OXFORD, 59-66, 2000.

ICMBio. **Unidades de Conservação do Brasil**. 2009. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br>. Acesso em 25 de junho de 2019.

ICMBio. **Competências de gestão**. 2016. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/nossascompetencias>. Acesso em 24 de junho de 2019.

ICMBio. Canal Educa Chico - **Biodiversidade brasileira**. 2011. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SEFwGcJYbbg>. Acesso em 24 de junho de 2019.

ICMBio. **Planos de manejo**. 2017. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/>. Acesso em 24 de junho de 2019.

KOEPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. México, DF: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 478 p.

JONES, M.B. 1988. **Water relations**. In **The physiological basis of production**. Eds M.B. Jones y A. Lazenby. Chapman and Hall. pp 205-242

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. 2 ed. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 1998. 853p.

LEITE, G.G., EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.267-297.

LOPES, J. S. L. **SOBRE PROCESSOS DE “AMBIENTALIZAÇÃO” DOS CONFLITOS E SOBRE DILEMAS DA PARTICIPAÇÃO**. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 12, n. 25, p. 31-64, jan./jun. 2006.

MATA NATIVA. Lei de Proteção da Vegetação Nativa, a Lei do Novo Código Florestal. 2015. Disponível em <https://www.matanativa.com.br>. Acesso em 23 de junho de 2019.

MARTINO, D. **Buffer Zones Around Protected Areas**: A brief literature review. Eletric Green Journal, Issue 15, 2001. Disponível em: <http://escholarship.org/uc/item/02n4v17n> . Acesso em: 17 de junho de 2019.

MELLO, F. de A. F.; BRASIL SOBRINHO, M de O. C.; ARZOLLA, S. **Fertilidade do solo**. São Paulo: Nobel,1989. 400p.

MOHRDIECK, K.H. 1980. **Formações campestres do Rio Grande do Sul**. In: SEMINARIO SOBRE PASTAGENS, Porto Alegre, 17-19 junho 1980. "De que pastagens necessitamos". FARSUL. 1980. P. 18-27.

MOOJEN, E.L. **Dinâmica e potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a pressões de pastejo, épocas de diferimento e níveis de adubação**. Porto Alegre, Tese (Doutorado em Zootecnia - Programa de pós-Graduação em Agronomia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 172p. 1991.

MOORE, K. J., Hatfield, R.D., **Carbohydrates and forage quality**. In: Forage quality evaluation and utilization. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1994, p. 229-280.

MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S.J.; CARVALHO, P.C.F; CASSOL, C. **Integração Lavoura Pecuária no Sul do Brasil**. I Encontro de Integração Lavoura-Pecuária no Sul do Brasil, 2002, Pato Branco, PR. P. 3-42.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Secção de Geografia. Secretaria da Agricultura. Porto Alegre, 1961. 42p.

NABINGER, C. **Manejo de Campo Nativo na Região Sul e a Viabilidade do Uso de Modelos**. In: II Simpósio Internacional em Produção Animal, 2006, Santa Maria, RS. p. 1 – 44.

NABINGER, C., CARVALHO, P. C. F. **Ecofisiologia de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad**. Agrocienca, Montevideo, v. 13, n. 1, p. 18-27, 2009.

NAIME, ROBERTO **Banhado do Taim in Eco Debate**, ISSN 2446-9394, 2/05/2017. Disponível em <https://www.ecodebate.com.br/2017/05/02/banhado-taim-artigo-de-roberto-naime/>. Acesso em 24 de junho de 2019.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 1979. p, 422.

NOGUEIRA-NETO, P. **Do Taim ao Chuí - da barra do Rio Grande as terras e águas do Arroio Chuí**. Empresa das Artes. São Paulo, 1993.

NOLDIN, J. A. et al. **Manejo de plantas daninhas em arroz irrigado**. In: EPAGRI. Arroz irrigado: sistema pré-germinado. Florianópolis: Epagri, 2002. 173p.

OVERBECK, G. E.; MULLER, S. C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V. P.; BLANCO, C. C.; BOLDRINI, I. I.; BOTH, R.; FORNECK, E. D. **Brazil's**

**neglected biome: The South Brazilian Campos. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v.9, p.101–116. 2007.

PANCOTTO, L.P. **Influência Dos Eventos Oceano Climáticos Na Costa Sul Do Brasil**. In.: ENCONTRO ESTADUAL DE GEOGRAFIA.27.2007, Santa Maria. Anais...Santa Maria: UNIFRA, 2007.

PILLAR, V. D.; ORLÓCI, L. On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of relevé groups. **Journal of Vegetation Science**, Grangärde, v. 7, n.4, p. 585-592. 1996.

PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. **Campos Sulinos - Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. 403p.

PILLAR V.P.; VÉLEZ E. **Extinção dos Campos Sulinos em Unidades de Conservação: um fenômeno natural ou um problema ético?** *Natureza & Conservação*, v.8, p.84-86,2010.

PODANI, J. **Introduction to the Exploration of Multivariate Biological Data**. Leiden: Backhuys, 2000. 407 p.

PRATES, ÊNIO Rosa. **Técnicas de pesquisa em nutrição animal**. Porto Alegre: UFRGS, 2007.

QUESADA, G. M.; DIESEL, V.; SILVA, M. C. **Levantamento de aspectos socioeconômicos da comunidade de entorno da estação ecológica do Taim** - Rs. 1987.

REIS, J.C.L. **O uso de herbicidas para a introdução de forrageiras nos campos e seus efeitos na flora campestre. Campos sulinos-conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, p. 266-273, 2009.

ROSSATO, M.S. **Os Climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, Tendências e Tipologia**. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011, 253p.

SARTORI, M.G.B. **Distribuição das chuvas no Rio Grande do Sul e a variabilidade têmporo-espacial no período 1912-1984**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA E APLICADA.5.1993, São Paulo. Anais... São Paulo: USP,1993.

SILVA, Dirceu Jorge; QUEIROZ, Augusto César de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.

SILVA, José Afonso. **Direito Ambiental Constitucional**. 8. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2010.

SILVA, Juliana Brito da. **Influence of flooding on the forms and availability of phosphorus in lowland soil**. 2013. 267 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

VALKÓ, O. et al. **Restoration Potential in Seed Banks of Acidic Fen and Dry-Mesophilous Meadows: Can Restoration Be Based on Local Seed Banks?** Restoration Ecology, v. 19, n. 101, p. 9–15, 2011.

VERNETTI JR, F. de J. et al. **Plantio direto de soja e milho em solo de várzea e em sequência a diferentes coberturas mortas**. In: DA SILVA, C.A.S.; GASTAL, M.F da C. (Eds.). REUNIÃO TÉCNICA, DIVERSIFICAÇÃO DO USO DE VÁRZEAS DE CLIMA TEMPERADO, 2002, Pelotas. Anais... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. p. 153-157. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 90).

WILD, R. G.; MUTEBI, J. **Conservation through community use of plant resources**. Establishing collaborative management at Bwindi Impenetrable and Mgahinga Gorilla National Parks, Uganda. People and Plants working paper 5. Paris: UNESCO, 1996.

WOLLMANN, C.A. **Zoneamento Agroclimático para a Produção de Roseiras** (Rosaceaespp.) no Rio Grande do Sul. 386p.2v.Tese (Doutorado em Geografia Física). Programa de Pós-graduação em Geografia Física, Universidade de São Paulo, 2011.

WOLMANN, C. A.; SIMIONI, J. P. D.; IENSSE, A. C. **Atlas Climático da Estação Ecológica do Taim: contribuição ao estudo do clima em unidades de conservação no Rio Grande do Sul**. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, n.27, p. 30-50, mar. 2016. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/geografia/index.php/nossas-pesquisas/atlas-taim>. Acesso em: 27 de maio de 2019.

ZHOURI, A.; VALENCIO, N. (Org.). **Formas de matar, de morrer e de resistir: limites da resolução negociada de conflitos ambientais**. Belo Horizonte: UFMG, 2014. 395 p.

## Apêndice A - Planilha Diversidade Florística Outono 2018

TRATAMENTOS	AMOSTRA	AXONOPUS	PASP.	PUMILUM	G. BOIADEIRA	G. PAULISTA	FOLHAS LARGAS	JUNCÁCIA	CYPERÁCEA	LEGUMINOSAS	O. GRAMÍNEAS	O. INVASORAS	MAT. MORTO	TOTAL	PESO VERDE	MASSA SECA
2 ANOS	1	6,35	0,08	1,65	0,44	2,37	11,06	0	1,01	0	0,35	23,99	47,3	177,76	1892	
	2	4,68	0,74	2,2	18,19	0,76	1,24	0	0,55	0	0	22,44	50,8	155,68	2032	
	3	11,39	0,87	1,24	13,93	0,43	0,29	0	0	0	0	13,39	41,54	146,84	1662	
	MÉDIA	7,47	0,56	1,70	10,85	1,19	4,20	0,00	0,78	0,00	0,12	19,94	46,55	160,09	1862	
	4	1,5	4,35	5,31	6,19	0,12	4,93	0	0,02	0	0	15,57	37,99	178,29	1520	
	5	0,64	0	16,84	5,55	0	5,19	0	0,65	0	0	32,6	61,47	210,96	2459	
	6	0,7	0	19,2	0,62	0	0,61	0	0,19	0	0	30	51,32	172,52	2053	
	MÉDIA	0,95	1,45	13,78	4,12	0,04	3,58	0,00	0,29	0,00	0,00	26,06	50,26	187,26	2010	
	M. GERAL	4,21	1,01	7,74	7,49	0,61	3,89	0,00	0,53	0,00	0,06	23,00	48,40	173,68	1936	
	4 ANOS	1	9,8	2	7,67	0,64	0,04	1,37	0	0	0,05	0	32,47	54,04	170,70	2162
2		16,74	2,27	4,15	0	0,14	9,47	0	0	0	0	47,67	80,44	242,86	3218	
3		4,89	6,62	0,37	0,24	1,44	0	12,88	0	0	0	34,45	60,89	199,25	2436	
MÉDIA		10,48	3,63	4,06	0,29	0,54	3,61	4,29	0,00	0,02	0,00	38,20	65,12	204,27	2605	
4		14,15	1,95	6,3	1,16	4,05	12,42	0	0	0	0	47,25	87,28	321,79	3491	
5		13,07	2,29	3,4	0,14	2,21	0	15,93	0,13	0	0	38,8	75,97	270,49	3039	
6		14,09	5,83	5,65	0,07	0,09	0	7,5	0,42	0	0	30,07	63,72	226,38	2549	
MÉDIA		13,77	3,36	5,12	0,46	2,12	4,14	7,81	0,18	0,00	0,00	38,71	75,66	272,89	3026	
M. GERAL		12,12	3,49	4,59	0,38	1,33	3,88	6,05	0,09	0,01	0,00	38,45	70,39	238,58	2816	
UNIDADE		1	8,18	0	1,82	0	0,55	0,54	0	0	0	0,54	10,69	22,32	79,60	893
	2	5,81	0	0	0,09	0,25	4,15	0	0	0	0	6,59	18,89	44,85	756	
	3	1,07	1,72	3,61	1,46	0,93	7,14	0	0,08	0	3,25	13,46	32,72	178,32	1309	
	MÉDIA	5,02	0,57	1,81	0,52	0,58	3,94	0,00	0,03	0,00	1,26	10,91	24,64	100,92	986	
	4	17,09	0,31	3,95	0,18	1,15	24,35	0	0,07	0	0,02	34,14	81,26	169,29	3250	
	5	5,9	0,8	3,04	1,15	0,84	9,76	0	0,61	0	1,15	22,24	45,49	170,29	1820	
	6	0,37	0,96	6,14	4,38	1,44	7,09	0	0,07	0	0	11,97	32,42	143,50	1297	
	MÉDIA	7,79	0,69	4,38	1,90	1,14	13,73	0,00	0,25	0,00	0,39	22,78	53,06	161,03	2122	
	M. GERAL	6,40	0,63	3,09	1,21	0,86	8,84	0,00	0,14	0,00	0,83	16,85	38,85	130,98	1554	
	C. NATIVO	1	2,3	2,31	4,61	2,26	0,09	2,07	0,08	0	0	0	18,41	32,13	111,99	1285
2		0,09	0,23	6,64	1,5	0,26	6,24	1,42	0	0	0	14,2	30,58	116,64	1223	
3		12,21	1,12	3,36	4,43	0,34	16,47	0	0	0	0	23,28	61,21	239,24	2448	
MÉDIA		4,87	1,22	4,87	2,73	0,23	8,26	0,50	0,00	0,00	0,00	18,63	41,31	155,96	1652	
4		17,05	5,98	3,05	4,03	0	3,62	0	0	0	0	14,47	48,2	191,08	1928	
5		9,63	0,84	2,02	5,71	0,35	1,27	0	0	0,12	0	15,3	35,24	119,17	1410	
6		2,48	3,45	2,99	0,24	0,04	0,25	0	0	0	0	7,61	17,06	66,08	682	
MÉDIA		9,72	3,42	2,69	3,33	0,20	0,51	1,21	0,00	0,04	0,00	12,46	33,50	125,44	1340	
M. GERAL		7,29	2,32	3,78	3,03	0,21	4,38	0,85	0,00	0,02	0,00	15,55	37,40	140,70	1496	

TRATAMENTOS	AMOSTRA	AXONOPUS	PASP.	PUMILUM	G. BOIADEIRA	G. PAULISTA	FOLHAS LARGAS	JUNCÁCIA	CYPERÁCEA	LEGUMINOSAS	O. GRAMÍNEAS	O. INVASORAS	MAT. MORTO	TOTAL
2 ANOS	1	13,42	0,17	3,49	0,93	5,01	23,38	0,00	2,14	0,00	0,74	50,72	100	
	2	9,21	1,46	4,33	35,81	1,50	2,44	0,00	1,08	0,00	0,00	44,17	100	
	3	27,42	2,09	2,99	33,53	1,04	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	32,23	100	
	MÉDIA	16,69	1,24	3,60	23,42	2,51	8,84	0,00	1,07	0,00	0,25	42,38	100,00	
	4	3,95	11,45	13,98	16,29	0,32	12,98	0,00	0,05	0,00	0,00	40,98	100	
	5	1,04	0,00	27,40	9,03	0,00	8,44	0,00	1,06	0,00	0,00	53,03	100	
	6	1,36	0,00	37,41	1,21	0,00	1,19	0,00	0,37	0,00	0,00	58,46	100	
	MÉDIA	2,12	3,82	26,26	8,84	0,11	7,54	0,00	0,49	0,00	0,00	50,83	100,00	
	M. GERAL	9,40	2,53	14,93	16,13	1,31	8,19	0,00	0,78	0,00	0,12	46,60	100,00	
	4 ANOS	1	18,13	3,70	14,19	1,18	0,07	2,54	0,00	0,00	0,09	0,00	60,09	100
2		20,81	2,82	5,16	0,00	0,17	11,77	0,00	0,00	0,00	0,00	59,26	100	
3		8,03	10,87	0,61	0,39	2,36	0,00	21,15	0,00	0,00	0,00	56,58	100	
MÉDIA		15,66	5,80	6,65	0,53	0,87	4,77	7,05	0,00	0,03	0,00	58,64	100,00	
4		16,21	2,23	7,22	1,33	4,64	14,23	0,00	0,00	0,00	0,00	54,14	100	
5		17,20	3,01	4,48	0,18	2,91	0,00	20,97	0,17	0,00	0,00	51,07	100	
6		22,11	9,15	8,87	0,11	0,14	0,00	11,77	0,66	0,00	0,00	47,19	100	
MÉDIA		18,51	4,80	6,85	0,54	2,56	4,74	10,91	0,28	0,00	0,00	50,80	100,00	
M. GERAL		17,08	5,30	6,75	0,53	1,72	4,76	8,98	0,14	0,02	0,00	54,72	100,00	
UNIDADE		1	36,65	0,00	8,15	0,00	2,46	2,42	0,00	0,00	0,00	2,42	47,89	100
	2	30,76	0,00	0,48	1,32	21,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,47	100	
	3	3,27	5,26	11,03	4,46	2,84	21,82	0,00	0,24	0,00	9,93	41,14	100	
	MÉDIA	23,56	1,75	6,40	1,65	2,21	15,40	0,00	0,08	0,00	4,12	44,83	100,00	
	4	21,03	0,38	4,86	0,22	1,42	29,97	0,00	0,09	0,00	0,02	42,01	100	
	5	12,97	1,76	6,68	2,53	1,85	21,46	0,00	1,34	0,00	2,53	48,89	100	
	6	1,14	2,96	18,94	13,51	4,44	21,87	0,00	0,22	0,00	0,00	36,92	100	
	MÉDIA	11,71	1,70	10,16	5,42	2,57	24,43	0,00	0,55	0,00	0,85	42,61	100,00	
	M. GERAL	17,64	1,73	8,28	3,53	2,39	19,92	0,00	0,31	0,00	2,48	43,72	100,00	
	C. NATIVO	1	7,16	7,19	14,35	7,03	0,28	6,44	0,25	0,00	0,00	0,00	57,30	100
2		0,29	0,75	21,71	4,91	0,85	20,41	4,64	0,00	0,00	0,00	46,44	100	
3		19,95	1,83	5,49	7,24	0,56	26,91	0,00	0,00	0,00	0,00	38,03	100	
MÉDIA		9,13	3,26	13,85	6,39	0,56	17,92	1,63	0,00	0,00	0,00	47,26	100,00	
4		35,37	12,41	6,33	8,36	0,00	0,00	7,51	0,00	0,00	0,00	30,02	100	
5		27,33	2,38	5,73	16,20	0,99	3,60	0,00	0,00	0,34	0,00	43,42	100	
6		14,54	20,22	17,53	1,41	0,23	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	44,61	100	
MÉDIA		25,75	11,67	9,86	8,66	0,41	1,69	2,50	0,00	0,11	0,00	39,35	100,00	
M. GERAL		17,44	7,46	11,86	7,52	0,49	9,80	2,07	0,00	0,06	0,00	43,30	100,00	

## Apêndice B - Planilha Diversidade Florística Primavera 2018

TRATAMENTOS	AMOSTRA	AXONOPUS	PASP. PUMILUM	G. BOIADEIRA	G. PAULISTA	FOLHAS LARGAS	JUNCÁCIA	CYPERÁCEA	LEGUMINOSAS	O. GRAMÍNEAS	O. INVASORAS	MAT. MORTO	TOTAL	PESO VERDE	MASSA SECA
2 ANOS	1	1,19	5,48	0,00	22,37	0,00	0,00	0,00	6,70	2,61	0,00	33,62	71,97	177,76	2879
	2	0,38	3,90	0,00	23,98	1,32	1,44	0,00	3,41	0,89	0,00	29,90	65,22	155,58	2609
	3	0,00	0,98	2,34	58,16	0,81	0,00	0,08	2,81	1,29	0,00	39,11	105,58	146,84	4223
	MÉDIA	0,52	3,45	0,78	34,84	0,71	0,48	0,03	4,31	1,60	0,00	34,21	80,92	160,09	3237
	4	0,83	22,93	0,00	14,72	0,33	0,00	0,00	0,98	7,61	0,00	28,57	75,97	178,29	3039
	5	0,00	16,22	4,57	1,65	0,00	0,76	0,00	2,60	2,64	0,00	25,59	54,03	210,96	2161
	6	1,16	7,55	0,00	2,02	0,00	0,00	1,16	2,99	1,43	0,00	24,40	40,71	172,52	1628
	MÉDIA	0,66	15,57	1,52	6,13	0,11	0,25	0,39	2,19	3,89	0,00	26,19	56,90	187,26	2276
	M. GERAL	0,59	9,51	1,15	20,48	0,41	0,37	0,21	3,25	2,75	0,00	30,20	68,91	173,68	2757
	4 ANOS	1	0,00	11,70	4,46	0,97	0,30	0,56	1,88	0,15	0,00	0,00	26,64	46,66	170,70
2		0,43	10,02	3,76	3,17	0,00	0,65	1,61	1,05	0,00	0,00	27,39	48,08	242,86	1923
3		0,00	7,20	0,76	15,50	0,58	1,00	0,00	0,04	0,00	0,00	9,06	34,14	199,25	1366
MÉDIA		0,14	9,64	2,99	6,55	0,29	0,74	1,16	0,41	0,00	0,00	21,03	42,96	204,27	1718
4		0,23	12,46	1,03	0,33	0,00	0,32	0,00	0,56	0,00	0,00	22,49	37,42	321,79	1497
5		0,00	14,13	8,83	0,68	1,25	0,89	0,00	1,78	1,94	0,00	40,37	59,07	270,49	2763
6		0,89	16,04	10,28	2,09	1,50	0,45	0,00	2,37	0,37	0,00	41,05	75,04	236,38	3002
MÉDIA		0,37	14,21	6,45	1,03	0,92	0,55	0,00	1,57	0,77	0,00	34,64	60,51	272,89	2420
M. GERAL		0,26	11,93	4,72	3,79	0,61	0,65	0,58	0,99	0,39	0,00	27,83	51,74	238,58	2069
UNIDADE		1	0,53	4,92	0,94	0,49	1,06	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	9,31	17,30	79,60
	2	0,00	5,88	0,27	0,14	0,75	0,00	0,00	0,53	0,20	0,00	6,31	14,08	44,85	563
	3	0,00	0,65	0,13	2,94	0,74	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	1,38	6,24	178,32	250
	MÉDIA	0,18	3,82	0,45	1,19	0,85	0,00	0,00	0,33	0,07	0,00	5,67	12,54	100,92	502
	4	1,75	21,73	2,25	0,81	0,00	4,63	0,46	0,17	0,00	0,00	26,90	58,70	169,29	2348
	5	0,00	19,67	4,87	1,27	0,00	2,11	4,45	1,01	0,00	0,00	55,31	88,69	170,29	3548
	6	0,00	11,66	1,22	0,68	0,00	2,14	1,43	0,75	0,00	0,00	20,31	38,19	143,50	1528
	MÉDIA	0,58	17,69	2,78	0,92	0,00	2,96	2,11	0,64	0,00	0,00	34,17	61,86	161,03	2474
	M. GERAL	0,38	10,75	1,61	1,06	0,43	1,48	1,06	0,49	0,03	0,00	19,92	37,20	130,98	1488
	C. NATIVO	1	0,20	4,26	0,26	0,15	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	2,40	7,33	111,99
2		0,76	4,05	1,16	0,18	0,25	0,12	0,00	0,31	0,00	0,00	5,78	12,61	116,64	504
3		0,00	1,16	0,97	7,19	0,00	1,71	0,00	0,25	0,00	0,00	4,95	16,23	239,24	649
MÉDIA		0,32	3,16	0,80	2,51	0,08	0,61	0,00	0,21	0,00	0,00	4,38	12,06	155,96	482
4		0,35	4,22	3,38	1,10	0,00	0,50	0,00	0,66	0,00	0,00	8,43	18,64	191,08	746
5		1,45	5,52	0,92	0,28	0,71	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	6,94	16,10	119,17	644
6		1,58	5,20	1,10	0,78	0,13	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	8,92	66,08	357
MÉDIA		1,13	4,98	1,80	0,72	0,28	0,26	0,00	0,26	0,00	0,00	5,30	14,55	125,44	582
M. GERAL		0,72	4,07	1,30	1,61	0,18	0,44	0,00	0,24	0,00	0,00	4,84	13,31	140,70	532

TRATAMENTOS	AMOSTRA	AXONOPUS	PASP. PUMILUM	G. BOIADEIRA	G. PAULISTA	FOLHAS LARGAS	JUNCÁCIA	CYPERÁCEA	LEGUMINOSAS	O. GRAMÍNEAS	O. INVASORAS	MAT. MORTO	TOTAL
2 ANOS	1	1,65	7,61	0,00	31,08	0,00	0,00	0,00	9,31	3,63	0,00	46,71	100
	2	0,58	5,98	0,00	36,77	2,02	2,21	0,00	5,23	1,36	0,00	45,84	100
	3	0,00	0,93	2,22	55,09	0,77	0,00	0,08	2,66	1,22	0,00	37,04	100
	MÉDIA	0,75	4,84	0,74	40,98	0,93	0,74	0,03	5,73	2,07	0,00	43,20	100,00
	4	1,09	30,18	0,00	19,38	0,43	0,00	0,00	1,29	10,02	0,00	37,61	100
	5	0,00	30,02	8,46	3,05	0,00	1,41	0,00	4,81	4,89	0,00	47,36	100
	6	2,85	18,55	0,00	4,96	0,00	0,00	2,85	7,34	3,51	0,00	59,94	100
	MÉDIA	1,31	26,25	2,82	9,13	0,14	0,47	0,95	4,48	6,14	0,00	48,30	100,00
	M. GERAL	1,03	15,55	1,78	25,05	0,54	0,60	0,49	5,11	4,10	0,00	45,75	100,00
	4 ANOS	1	0,00	25,08	9,56	2,08	0,64	1,20	4,03	0,32	0,00	0,00	57,09
2		0,89	20,84	7,82	6,59	0,00	1,35	3,35	2,18	0,00	0,00	56,97	100
3		0,00	21,09	2,23	45,40	1,70	2,93	0,00	0,12	0,00	0,00	26,54	100
MÉDIA		0,30	22,33	6,53	18,02	0,78	1,83	2,46	0,87	0,00	0,00	46,87	100,00
4		0,61	33,30	2,75	0,88	0,00	0,86	0,00	1,50	0,00	0,00	60,10	100
5		0,00	20,46	11,63	0,98	1,81	1,29	0,00	2,58	2,81	0,00	58,45	100
6		1,19	21,38	13,70	2,79	2,00	0,60	0,00	3,16	0,49	0,00	54,70	100
MÉDIA		0,60	25,04	9,36	1,55	1,27	0,91	0,00	2,41	1,10	0,00	57,75	100,00
M. GERAL		0,45	23,69	7,95	9,79	1,03	1,37	1,23	1,64	0,55	0,00	52,31	100,00
UNIDADE		1	3,06	28,44	5,43	2,83	6,13	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	53,82
	2	0,00	41,76	1,92	0,99	5,33	0,00	0,00	3,76	1,42	0,00	44,82	100
	3	0,00	10,42	2,08	47,12	11,86	0,00	0,00	6,41	0,00	0,00	22,12	100
	MÉDIA	1,02	26,87	3,14	16,98	7,77	0,00	0,00	3,49	0,47	0,00	40,25	100,00
	4	2,98	37,02	3,83	1,38	0,00	7,89	0,78	0,29	0,00	0,00	45,83	100
	5	0,00	22,18	5,49	1,43	0,00	2,38	5,02	1,14	0,00	0,00	62,36	100
	6	0,00	30,53	3,19	1,78	0,00	5,60	3,74	1,96	0,00	0,00	53,18	100
	MÉDIA	0,99	29,91	4,17	1,53	0,00	5,29	3,18	1,13	0,00	0,00	53,79	100,00
	M. GERAL	1,01	28,39	3,66	9,26	3,89	2,65	1,59	2,31	0,24	0,00	47,02	100,00
	C. NATIVO	1	2,73	58,12	3,55	2,05	0,00	0,00	0,00	0,82	0,00	0,00	32,74
2		6,03	32,12	9,20	1,43	1,98	0,95	0,00	2,46	0,00	0,00	45,84	100
3		0,00	7,15	5,98	44,30	0,00	10,54	0,00	1,54	0,00	0,00	30,50	100
MÉDIA		2,92	32,46	6,24	15,92	0,66	3,83	0,00	1,61	0,00	0,00	36,36	100,00
4		1,88	22,64	18,13	5,90	0,00	2,68	0,00	3,54	0,00	0,00	45,23	100
5		9,01	34,29	5,71	1,74	4,41	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	43,11	100
6		17,71	58,30	12,33	8,74	1,46	0,00	0,00	1,46	0,00	0,00	0,00	100
MÉDIA		9,53	38,41	12,06	5,46	1,96	1,47	0,00	1,67	0,00	0,00	29,44	100,00
M. GERAL		6,23	35,43	9,15	10,69	1,31	2,65	0,00	1,64	0,00	0,00	32,90	100,00

**Apêndice C - Planilha com peso de Matéria Verde (coletas outono e primavera)**

Amostragem UD Taim - Prop. Cláudio Silva			
Coleta: 26/04/2018		coleta: 11/12/2018	
UNI	PMV (gramas)	UNI	PMV (gramas)
AM 1	79,60	AM 1	36,68
AM 2	44,85	AM 2	34,17
AM 3	178,32	AM 3	15,17
AM 4	169,29	AM 4	137,2
AM 5	170,29	AM 5	145
AM 6	143,50	AM 6	71,99
<b>4 ANOS</b>		<b>4 ANOS</b>	
AM 1	170,70	AM 1	77,29
AM 2	242,86	AM 2	99,06
AM 3	199,25	AM 3	74,08
AM 4	321,79	AM 4	68,95
AM 5	270,49	AM 5	165,83
AM 6	226,38	AM 6	150,6
<b>2 ANOS</b>		<b>2 ANOS</b>	
AM 1	177,76	AM 1	161,25
AM 2	155,68	AM 2	139,14
AM 3	146,84	AM 3	229,58
AM 4	178,29	AM 4	207,49
AM 5	210,96	AM 5	135,47
AM 6	172,52	AM 6	96,29
<b>CN</b>		<b>CN</b>	
AM 1	111,99	AM 1	18,43
AM 2	116,64	AM 2	28,71
AM 3	239,24	AM 3	31,36
AM 4	191,08	AM 4	45,4
AM 5	119,17	AM 5	50,88
AM 6	66,08	AM 6	58,89

**Apêndice D – Mapa da Unidade Demonstrativa do Taim com os tratamentos  
(coordenadas 32° 46' 04.75" S; 52° 39' 22 O)**



Fonte: Google Earth (<https://www.google.com.br/earth/>)