

## Recuperação do Campo Nativo na Zona de Amortecimento do Taim via Integração Lavoura Pecuária

OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

**2** FOME ZERO  
E AGRICULTURA  
SUSTENTÁVEL



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
334**

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

*Jamir Luís Silva da Silva  
Otoniel Geter Lauz Ferreira  
Lisiane Jobim da Costa Pinheiro  
Jorge Schafhauser Junior*

**Embrapa Clima Temperado**  
*Pelotas, RS  
2020*

**Embrapa Clima Temperado**  
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403  
CEP 96010-971, Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275-8100  
www.embrapa.br/clima-temperado  
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente  
*Luis Antônio Suíta de Castro*

Vice-Presidente  
*Walkyria Bueno Scivittaro*

Secretário-Executivo  
*Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros  
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,  
Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto  
*Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica  
*Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica  
*Fernando Jackson*

Foto da capa  
*Jorge Schafhauser Jr.*

**1ª edição**  
Obra digitalizada (2020)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Clima Temperado

---

R311 Recuperação do campo nativo na Zona de Amortecimento  
do Taim via integração lavoura pecuária / Jamir  
Luís Silva da Silva... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima  
Temperado, 2020.  
23 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento /  
Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 334).

1. Lavoura. 2. Floresta. 3. Integração. 4. Vegetação.  
5. Recuperação do solo. I. Silva, Jamir Luís Silva da. II. Série.

CDD 633.2

## Sumário

---

Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	16
Conclusões.....	22
Referências.....	23



# Recuperação do Campo Nativo na Zona de Amortecimento do Taim via Integração Lavoura Pecuária

Jamir Luís Silva da Silva<sup>1</sup>

Otoniel Geter Lauz Ferreira<sup>2</sup>

Lisiane Jobim da Costa Pinheiro<sup>3</sup>

Jorge Schafhauser Junior<sup>4</sup>

**Resumo** - A integração lavoura-pecuária (ILP) é vista como uma alternativa para sanar alguns dos problemas relativos à preservação e sustentabilidade dos ambientes pastoris. 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 ao meio ambiente, sendo possível produzir de maneira eficiente e, ao mesmo tempo, proteger o solo. Este trabalho objetivou determinar estratégias de manejo que aumentem a sustentabilidade ambiental e produtiva do agroecossistema da Zona de Amortecimento do Taim (ESEC Taim), por meio da recuperação da pastagem nativa em áreas de Sistema Integrado de Produção Agropecuária, na prática, chamada de integração lavoura-pecuária (ILP). O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Santa Cândida, em Santa Vitória do Palmar/RS, localizada no entorno da Estação Ecológica (Esec) Taim, onde foram avaliados quatro tratamentos: 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 pumilum*, *Axonopus affinis*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, juncáceas, ciperáceas, leguminosas, outras espécies e material morto, em seis pontos de amostragem por tratamento. A composição botânica percentual dos tratamentos foi comparada por meio 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 por meio 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 à composição florística, tanto no outono como na primavera, bem como quanto à 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 a 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 retorno de qualidade tanto na composição botânica, pela diversidade florística, como na composição bromatológica, sendo uma alternativa capaz de reverter o quadro de distúrbios causados pelo cultivo contínuo de arroz, recuperando áreas de monocultura e propiciando simultaneamente preservação e sustentabilidade na Zona de Amortecimento do Taim.

**Termos para indexação:** pousio; Reserva Ecológica do Taim; sucessão à lavoura de arroz.

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

<sup>3</sup> Zootecnista, mestre em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

<sup>4</sup> Zootecnista, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## Recovery of the Native Field in the Taim Damping Zone via Integrated Crop-Livestock

**Abstract** - The integrated crop-livestock (ICL) is considered an alternative to solve some of the problems related to the preservation and sustainability of pastoral environments. It is an approach that aims to work with the soil in a conservationist way, with the animals in a harmonious way and with the forage plants and crop plants in order to obtain the appropriate productivity considering the environment, allowing efficient production and at the same time soil protect. This work aimed to determine management strategies that increase the environmental and productive sustainability of the Taim Buffer Zone (ESEC Taim) agroecosystem, through the recovery of native pasture in areas of Integrated Agricultural Production System, in practice called ILF. The work was carried out at Santa Cândida Farm, Santa Vitória do Palmar/RS, located around ESEC Taim, where four treatments were evaluated: native field (NF), 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 other in spring (11/12/2018). The percentages of *Paspalum pumilum*, *Axonopus affinis*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, *Juncaceae*, *Cyperaceae*, legumes, other species and dead material were obtained through 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 quality of forage in autumn. However, there was no difference in quality in spring. It was found that the treatments native field, two years, four years and unit have the potential to reinvigorate floristic diversity, with the reappearance of native forage species, demonstrating their potential 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 quality feedback in both botanical composition, by floristic, and bromatological diversity, being an alternative to reverse disturbances caused by the continuous cultivation of rice, recovering monoculture areas for the simultaneous preservation and sustainability of the Taim Damping Zone.

**Index terms:** fallow; Taim Ecological Reserve; succession to rice cultivation.

## Introdução

---

O campo nativo caracteriza-se por uma diversidade de espécies, tendo sua fisionomia ligada às 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 (Mohr dieck, 1980). Entretanto, em relação ao sistema de produção baseado em campo nativo, existe ainda frequente caracterização de baixa produtividade e, por 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. Assim, observa-se um descompasso entre a produção de forragem e as necessidades dos animais. A questão básica, a ser considerada de maneira incontestável conteste é que deve haver ajuste entre o que o campo produz e as necessidades dos animais.

A visão a respeito do campo nativo deve ser modificada, sendo preciso enxergá-lo como um ecossistema que possui bases biológicas que o sustentam e cujas partes do ambiente estão todas 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.), em que o equilíbrio da relação solo-planta-animal depende da 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, sequestrar carbono, 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 e produção, recomenda-se o uso de um conjunto de práticas ou técnicas, como: reconhecimento de espécies forrageiras nativas existentes, ajuste de carga animal em relação à oferta de forragem, fertilização, introdução de espécies forrageiras de inverno por sobressemeadura, diferimento das pastagens para produção de sementes e uso de períodos estratégicos para o controle de plantas indesejáveis.

Baseado nesse contexto, foi desenvolvido o processo de integração lavoura-pecuária (ILP), que é um sistema de produção relativamente complexo, em que, 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 ao meio ambiente. Com o emprego de ILP, é possível produzir de maneira eficiente e, ao mesmo tempo, proteger o solo.

Nesse contexto de preservação e produção, encontra-se 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 ha. A Esec Taim, além de manter a biodiversidade da região e oferecer vasto campo para desenvolvimento de pesquisas, influencia diretamente na pecuária e na agricultura. Essa 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 isso, o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), 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 antrópica, 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, o foco é aumentar a sustentabilidade ambiental e produtiva dos agroecossistemas da Zona de Amortecimento da Estação Ecológica do Taim, com base em práticas de manejo integrado de lavoura e pecuária, auferido pela presença das espécies nativas mais representativas nos tratamentos no outono e primavera, visando 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 se analisar a qualidade nutricional presente nessas pastagens.

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, induzindo maior eficiência no sistema de produção. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o impacto e a resiliência do campo nativo com o sistema de integração lavoura de arroz irrigado e pecuária de corte na Zona de Amortecimento do Taim.

## Material e Métodos

---

### Local de coleta das amostras

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), a chamada Zona de Amortecimento do Taim (Figura 1), local onde está implantada uma Unidade Demonstrativa de Integração Lavoura e Pecuária, conduzida pela Embrapa Clima Temperado.

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 (ILPF) iniciaram em 2015, com o objetivo de melhorar o manejo da propriedade, localizada sobre um solo frágil (Planossolo Háplico 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.

### Localização da Estação Ecológica do Taim (Esec Taim) e da Zona de Amortecimento (ZA)

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 relevo plano, com grandes áreas alagadiças e vegetação pioneira (Figura 2).



**Figura 1.** Mapa da Unidade Demonstrativa do Taim, com os respectivos tratamentos (coordenadas geográficas: 32° 46' 04.75" S; 52° 39' 22 O). Fonte: Google Earth, consulta em 01/07/2019.



**Figura 2.** Localização espacial da Esec Taim. Adaptação: Wollmann; Simoni; Iense (2016).

A Planície Costeira possui características geológicas, pedológicas, geomorfológicas, ecológicas e recursos hídricos bastante peculiares, sendo um macroecossistema complexo com uma significativa e singular biodiversidade, possuindo em 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, mas, também, regiões de sequeiro (Burger, 1999). 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 às lagoas de água doce, salobra e lagoas (Carvalho; Rizzo, 1994).

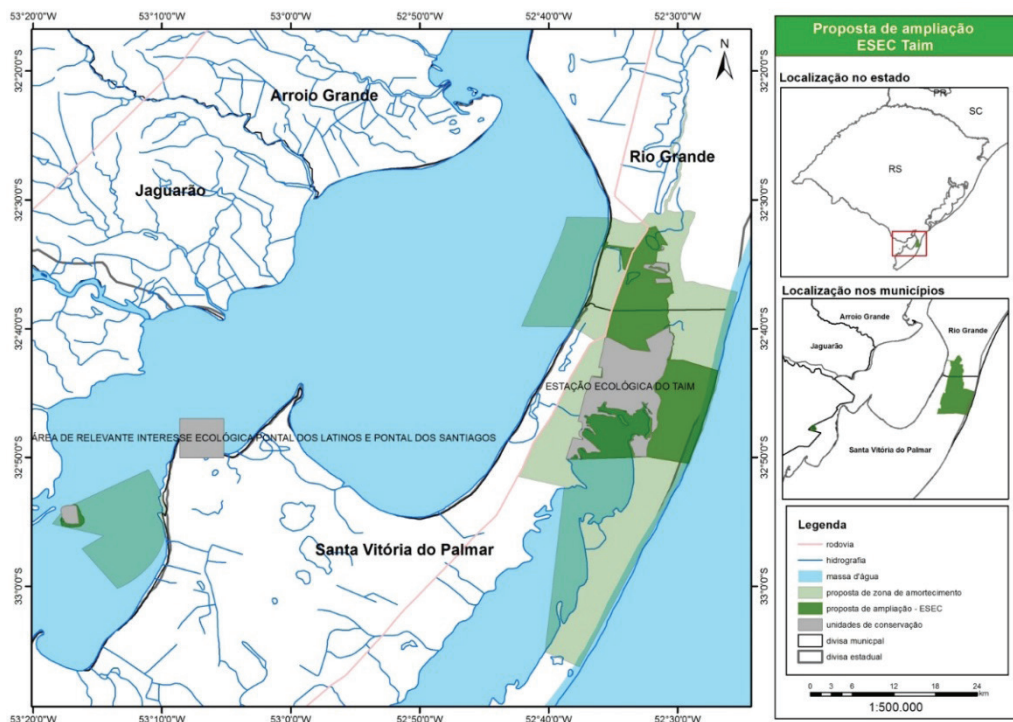
### **Banhado do Taim (breve histórico)**

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 mil hectares, mas, devido à articulação de proprietários de grandes lotes de terra, passou a ter 10.764 hectares. Em 21 de julho de 1986, o Banhado do

Taim foi decretado Unidade de Conservação Federal (Decreto n° 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.

O banhado do Taim apresenta diversificados ecossistemas, os quais estão representados por praias lagunares e marinhas, lagoas, pântanos, campos, cordões e campos de dunas (CNUC, 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.

Após vários debates e reuniões, foram formulados os critérios de inclusão e exclusão da área, para então se construírem as poligonais possíveis. Com o do Decreto Presidencial publicado em 05/06/2017, a área foi ampliada para 32.797 ha (Figura 3).



**Figura 3.** Mapa de localização da Estação Ecológica do Taim – Esec Taim.

**Fonte:** <http://www.icmbio.gov.br>. Acesso em: 01 jul. 2019.

## Zona de Amortecimento do Taim (ZA)

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, citado por Wild; 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 citado por Wild; Mutebi, 1996, p. 4).

Ambas as 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 para preocupação com os benefícios e melhorias às comunidades ocupantes do entorno.

Pelo Decreto Presidencial nº 17, de 05/06/2017, foi criada a Zona de Amortecimento do Taim: 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>).

## Dados sobre clima

O clima da região é subtropical (Cfa), segundo a classificação de Köppen, 1948, caracterizado pela sazonalidade bem marcada, apresentando chuvas bem distribuídas durante todos os meses, com média anual de 1.100 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).

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, sendo a área do estado mais afetada pela Corrente Marítima Fria das Falklands (Pancotto, 2007), que conferem à região, especialmente no inverno, o clima mais frio e hostil do estado.

**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/americas-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/taim-317457>. Acesso em: 01 jul. 2019.

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

## Dados sobre o solo

O tipo de solo local, segundo classificação, é caracterizado como Planossolo Háptico Eutrófico; esses solos caracterizam-se por serem frágeis, arenosos, com baixa fertilidade natural, hidromórficos 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, são muito suscetíveis 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. ([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 associados aos Neossolos Quartzarênico e Planossolos.

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

Mês	Precipitação mensal (mm)	Chuva (dias)	Precipitação mensal normal (mm)
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. Consulta em: 01 jul. 2019.

## Tratamentos

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

1) campo nativo (testemunha) – potreiro com 104 hectares, composto por campo nativo típico da região, onde não é cultivado arroz irrigado há mais de 20 anos. Houve restabelecimento natural das principais espécies de forrageiras de campo nativo desse ecossistema, destacando-se espécies como grama-baixa (*Paspalum pumilum*), grama-boiadeira (*Leersia hexandra* e *Luziola peruviana*), grama-tapete (*Axonopus affinis*), grama-paulista (*Cynodon dactylon*), capim-branco (*Chloris polydactyla*), pega-pega (*Desmodium incanum*), feijão-da-praia (*Canavalia rosea*), dentre outras. O pastejo foi 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 cm a 13 cm de altura;

2) unidade – potreiro com 5 ha, correspondente a uma sucessão à cultura de arroz em sistema *Clearfield* após quatro anos de pousio. A área recebeu gradagem para se 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 'BRS Ponteio' (*Lolium multiflorum*) e cornichão 'El Rincón' (*Lotus subbiflorus*), sendo que o cornichão persistiu no segundo ano, mas o azevém desapareceu. Após surgir a terceira folha do azevém 'BRS Ponteio', a área recebeu 100 kg/ha de ureia em cobertura. No segundo e terceiro ano, a pastagem melhorada recebeu 200 kg/ha de adubo na fórmula DAP (18-46-00) e 100 kg/ha de ureia, sendo então 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 foi realizado por terneiros desmamados e novilhos de sobreano, mantendo

do-se carga ajustada para níveis de oferta entre 6% e 12 % do peso vivo, iniciando-se quando a massa de forragem estava em torno de 13 cm a 20 cm de altura.

3) quatro anos – potreiro com 20 ha, correspondente a uma sucessão à cultura de arroz em sistema *Clearfield* após quatro anos de pousio. A área recebeu gradagem para se 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, mas não recebeu calcário. Na área, foi semeado azevém anual 'BRS Ponteio' (*Lolium multiflorum*) e cornichão 'El Rincón' (*Lotus subbiflorus*), onde o cornichão persistiu no segundo ano e o azevém desapareceu. Após a surgir a terceira folha do azevém 'BRS Ponteio', a área recebeu 100 kg/ha de ureia em cobertura. No segundo e terceiro ano, essa pastagem melhorada recebeu 200 kg/ha de adubo na fórmula DAP (18-46-00) e 100 kg/ha de ureia, sendo então semeados em cobertura azevém (20 kg/ha) e trevo-branco (3 kg/ha). Após, a área recebeu 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 foi realizado por terneiros desmamados e novilhos de sobreano, mantendo-se uma carga ajustada para níveis de oferta entre 6% e 12% do peso vivo, iniciando-se quando a massa de forragem presente estava em torno de 13 cm a 20 cm de altura.

4) Dois anos – potreiro com 42 ha, correspondente a uma sucessão à cultura de arroz em sistema convencional, após dois anos de pousio. A área recebeu gradagem para sedesmanchar as marachas e incorporar a palhada. Após a fase lavoura (maio de 2016), a área recebeu adubação de 200 kg/ha da fórmula DAP (18-46-00), onde foi semeado azevém anual 'BRS Ponteio' (*Lolium multiflorum*) e trevo-branco (*Trifolium repens*). Após surgir a terceira folha do azevém 'BRS Ponteio', a área recebeu 100 kg/ha de ureia em cobertura. No segundo e no terceiro ano, essa pastagem melhorada recebeu 200 kg/ha de adubo na fórmula DAP (18-46-00) e 100 kg/ha de ureia, sendo semeados em cobertura azevém anual 'LE 184' (20 kg/ha), cornichão El Rincón (5 kg/ha) e trevo-branco (3 kg/ha). Após, a área recebeu gradagem leve, visando desmanche das marachas e incorporação da palhada da cultura do arroz, o que facilita a incorporação das sementes e de fertilizantes ao solo. Pastejo realizado por terneiros desmamados e novilhos de sobreano, mantendo-se uma carga ajustada para níveis de oferta entre 6% e 12% do peso vivo, iniciando-se quando a massa de forragem presente estava em torno de 13 cm a 20 cm de altura.

## Avaliações

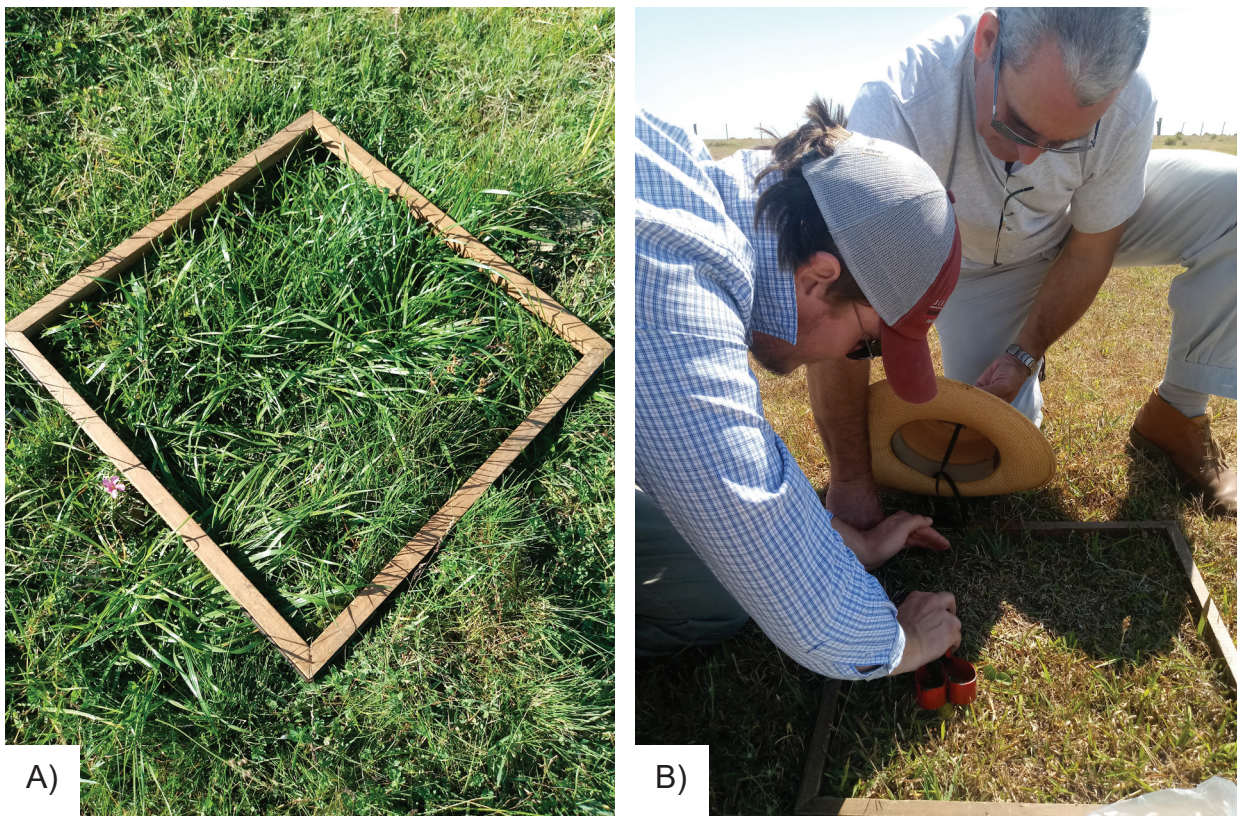
Foram realizadas duas avaliações da vegetação nativa (Figura 6). A primeira avaliação ocorreu no dia 26 de abril de 2018 (outono) e a segunda no dia 11 de dezembro de 2018 (primavera).

## 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 (quadro), 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 4).

Foto: Jamir Luis Silva da Silva



**Figura 4.** Processo de amostragem. A) Área de coleta da amostra com o quadrado, B) Corte da amostra.

### 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-se o número total de amostras por potreiro como sendo suficiente para obtenção de uma estimativa confiável da variabilidade de produção e espécies. Como partes baixas, foram consideradas aquelas áreas com maior probabilidade de acumular água imediatamente após chuvas, além de permanecer por mais tempo úmidas. Dependendo da organização do potreiro, esses ambientes representam de 30% a 40% da área total. Como partes altas, foram consideradas as demais áreas do potreiro, popularmente chamadas pelos produtores de “albardões”, ou seja, áreas que secam mais rapidamente após as chuvas. Salienta-se que essa diferença em alturas é muito pequena, o que significa que não ultrapassa mais de 50 a 60 cm.

### Procedimentos de identificação

Após o corte, cada amostra colhida foi devidamente acondicionada em sacos plásticos e identificada a campo, sendo pesada para a obtenção da matéria verde, em laboratório, e levada ao freezer (Figura 5).

Foto: Lisiane Jobim da Costa Pinheiro



**Figura 5.** Características das amostras. A) Amostras de cada potreiro individualizadas e identificadas; B) Amostras no freezer para conservação até o momento da identificação das espécies.

## Separação botânica

Cada amostra foi analisada quanto à composição florística, identificando-se e individualizando-se 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, o número de amostras e o tempo para processar, foram escolhidas, mediante levantamento prévio às amostragens, as espécies ou grupos que mais se destacaram, em todos os tratamentos. Assim, as amostras foram separadas nos componentes: *Paspalum pumilum*, *Axonopus affinis*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, folhas largas (*Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Juncáceas (*Juncus* spp.), Ciperáceas (*Cyperus* spp.), outras gramíneas (*Paspalum* spp), leguminosas: cornichão 'El Rincón' (*Lotus subbiflorus*) e trevo-branco (*Trifolium repens*), invasoras e material morto (plantas e partes de plantas que estavam mortas na amostra) (Figura 6).

Foto: Lisiane Jobim da Costa Pinheiro



**Figura 6.** Identificação das principais espécies presentes nas amostras.



Realizada 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 de 60 °C, por 72 horas.

Após secagem em estufa, as amostras foram pesadas (matéria seca) e levadas para moagem em moinho tipo Willey.

Depois de moídas, foram misturadas, formando uma amostra de cada tratamento, acondicionadas em potes e identificadas para futura análise bromatológica.

## Análises bromatológicas

A análise do valor nutritivo das forrageiras foi realizada no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal (Labnutri) da Embrapa Clima Temperado.

Previamente às análises, as amostras individualizadas foram misturadas, formando uma amostra de cada tratamento, sem o material morto, o qual foi analisado separadamente.

Foram realizadas análises físico-químicas dos materiais referentes à primeira e a segunda coletas, conforme preceitos de Silva e Queiroz (2002): matéria seca (MS), matéria mineral (cinzas), extrato etéreo (gordura), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

## Análise estatística

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

A composição botânica percentual dos tratamentos foi comparada por meio de análise de variância multivariada de aleatorização (com mil iterações) e ordenação por componentes principais (Pillar; Orlóci, 1996; Legendre; Legendre, 1998; Podani, 2000). Como base para essas análises, foi utilizada uma matriz de correlação entre unidades amostrais, com os dados previamente centralizados e normalizados dentro de variáveis.

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 ( $P \leq 0,05$ ).

## Resultados e Discussão

A composição 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 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. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

Tratamento	Outono			Primavera		
	Alta	Baixa	Média	Alta	Baixa	Média
Dois Anos	1.862	2.010	1.936	3.237	2.276	2.757
Unidade	986	2.122	1.554	502	2.474	1.488
Campo Nativo	1.652	1.340	1.496	482	582	532
Quatro Anos	2.605	3.026	2.816	1.718	2.420	2.069

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, os quais não se diferenciaram entre si. Devido à sua composição, semelhante aos tratamentos anteriormente citados, o campo nativo ficou em posição intermediária (Tabela 4).

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

**Tabela 4.** Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de outono [*Axonopus affinis*, *Paspalum pumilum*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, folhas largas (*Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Juncáceas (*Juncus* spp.), Ciperáceas (*Cyperus* spp.), leguminosas: cornichão 'El Rincón' (*Lotus subbiflorus*) e trevo-branco (*Trifolium repens*), outras gramíneas (*Paspalum* spp.), invasoras e material morto] – Fazenda Santa Cândida – Zona de Amortecimento do Taim. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

Tratamento	Espécie ou grupo de espécies*											
	Axo	Pas	Lee	Cyn	Flar	Jun	Cyp	Leg	Ogr	Inv	Mor	Dif.
Dois 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
Quatro anos	17,1	5,3	6,8	0,5	1,7	4,8	9,0	0,1	0,0	0,0	54,7	B

\* Axo - *Axonopus affinis*, Pas - *Paspalum pumilum*, Lee - *Leersia hexandra*, Cyn - *Cynodon dactylon*, Flar - folhas largas (*Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Jun - Juncáceas (*Juncus* spp.), Cyp - Ciperáceas (*Cyperus* spp.), Leg - leguminosas: cornichão 'El Rincón' (*Lotus subbiflorus*) e trevo-branco (*Trifolium repens*), Ogr - outras gramíneas (*Paspalum* spp.), Inv - invasoras e Mor - material morto

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

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

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

O tratamento Quatro Anos apresentou alta incidência de *Cyperus* spp. (Cyp), espécie típica de terrenos alagadiços, além de maior percentual de material morto, devido, provavelmente, à maior produção de massa de forragem, tanto na parte alta como na baixa (Tabela 3). Todavia, a proporção de *Axonopus* foi semelhante à Unidade e ao Campo Nativo; associados a valores intermediários de *Paspalum* e *Leersia*, cuja presença indica 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 há aproximadamente 20 anos sem a cultura do arroz; daí, provavelmente, em sua estabilidade florística. Sua composição, embora ausente de leguminosas, apresenta elevada proporção de espécies importantes, como *A. affinis* (Axo), *P. pumilum* (Pas) e *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).

**Tabela 5.** Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de outono na parte alta e baixa [*Axonopus affinis*, *Paspalum pumilum*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, folhas largas (*Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Juncáceas (*Juncus* spp.), Ciperáceas (*Cyperus* spp.), outras gramíneas (*Paspalum* spp.), leguminosas: cornichão 'El Rincón' (*Lotus subbiflorus*) e trevo-branco (*Trifolium repens*), invasoras e material morto] – Fazenda Santa Cândida – Zona de Amortecimento do Taim. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

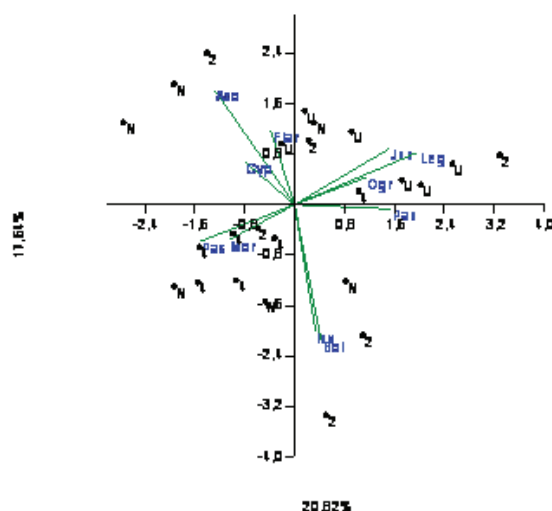
Tratamento		Espécie ou grupo de espécies*										
		Axo	Pas	Lee	Cyn	Flar	Jun	Cyp	Leg	Ogr	Inv	Mor
Dois anos	Alta	16,7	1,2	3,6	23,4	2,5	8,8	0,0	1,1	0,0	0,3	42,4
	Baixa	2,1	3,8	26,3	8,8	0,1	7,5	0,0	0,5	0,0	0,0	50,8
Unidade	Alta	23,6	1,8	6,4	1,6	2,2	15,4	0,0	0,1	0,0	4,1	45,0
	Baixa	11,8	1,7	10,2	5,4	2,6	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
Quatro 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

\* Axo - *Axonopus affinis*, Pas - *Paspalum pumilum*, Lee - *Leersia hexandra*, Cyn - *Cynodon dactylon*, Flar - folhas largas (*Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Jun - Juncáceas (*Juncus* spp.), Cyp - Ciperáceas (*Cyperus* spp.), Leg - leguminosas: cornichão 'El Rincón' (*Lotus subbiflorus*) e trevo-branco (*Trifolium repens*), Ogr - outras gramíneas (*Paspalum* spp.), Inv - invasoras e Mor - material morto

Em relação à análise de ordenação, apesar da baixa significância dos eixos (Figura 7), concordando com a análise de variância, é possível se verificar dois 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.

Folhas largas (como as espécies *Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Ciperáceas (como *Cyperus* spp.) e 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 7).

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. Observando-se a Tabela 7, verifica-se que o tratamento Dois Anos se diferenciou dos demais. Os tratamentos Quatro Anos e Unidade não se diferenciaram entre si, do mesmo modo que Unidade e Campo Nativo.



**Figura 7.** 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. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

**Tabela 6.** Coeficientes de correlação entre as espécies e os quatro primeiros eixos da ordenação (outono). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

Espécies	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4
<i>Axonopus</i>	-0,319	0,4514	0,1897	0,2625
<i>Paspalum</i>	-0,3784	-0,1458	0,09209	-0,5316
<i>Leersia</i>	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
<i>Cynodon</i>	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

**Tabela 7.** Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de primavera [*Axonopus affinis*, *Paspalum pumilum*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, folhas largas (*Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Juncáceas (*Juncus* spp.), Ciperáceas (*Cyperus* spp.), outras gramíneas (*Paspalum* spp.), leguminosas: cornichão 'El Rincón' (*Lotus subbiflorus*) e trevo-branco (*Trifolium repens*), invasoras e material morto] – Fazenda Santa Cândida – Zona de Amortecimento do Taim. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

Tratamento	Espécie ou grupo de espécies*										
	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

\* Axo - *Axonopus affinis*, Pas - *Paspalum pumilum*, Lee - *Leersia hexandra*, Cyn - *Cynodon dactylon*, Flar - folhas largas (*Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Jun - Juncáceas (*Juncus* spp.), Cyp - Ciperáceas (*Cyperus* spp.), Leg - leguminosas: cornichão 'El Rincón' (*Lotus subbiflorus*) e trevo-branco (*Trifolium repens*), Ogr - outras gramíneas (*Paspalum* spp.), Inv - invasoras e Mor - material morto

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

Semelhante à avaliação de outono, Dois Anos apresentou maior percentual de *Cynodon dactylon* (Cyn) (grama-paulista) 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 em relação às 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.

O tratamento Quatro Anos, diferentemente da avaliação de outono, apresentou um menor percentual de *A. affinis* (Tabela 7), entretanto, obteve maiores índices de *P. pumilum* (Pas) e de material morto, predominantemente na parte baixa (Tabela 8). Esse 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 nesse 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 *P. pumilum* e leguminosas.

O tratamento Campo Nativo apresentou maiores percentuais de espécies, comparativamente aos demais, com exceção das Fabáceas (leguminosas), que apresentaram índice igual ao tratamento Quatro Anos (Tabela 7). O menor percentual de material morto deve-se ao fato de apresentar diversidade maior de espécies, me-

nor crescimento no inverno, ficando menor resíduo (Tabela 3). Salienta-se que nessa área não há o plantio de arroz há mais de 20 anos, favorecendo a regeneração e 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.

Em relação à análise de ordenação (Figura 8), a qual converge com a análise de variância, é possível se verificar três 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 tratamentos Unidade e Campo Nativo. Um terceiro, localizado no quadrante inferior esquerdo, é prioritariamente constituído pelas unidades amostrais do tratamento Dois Anos.

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, houve diferença entre os tratamentos Unidade e Quatro Anos. Quanto à fibra em detergente ácido (FDA), não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 9).

**Tabela 8.** Composição botânica (%) da massa seca de forragem do levantamento florístico de primavera na parte alta e baixa [*Axonopus affinis*, *Paspalum pumilum*, *Leersia hexandra*, *Cynodon dactylon*, folhas largas (*Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Juncáceas (*Juncus* spp.), Ciperáceas (*Cyperus* spp.), outras gramíneas (*Paspalum* spp.), leguminosas: cornichão 'El Rincón' (*Lotus subbiflorus*) e trevo-branco (*Trifolium repens*), invasoras e material morto] – Fazenda Santa Cândida

**Zona de Amortecimento do Taim.** Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

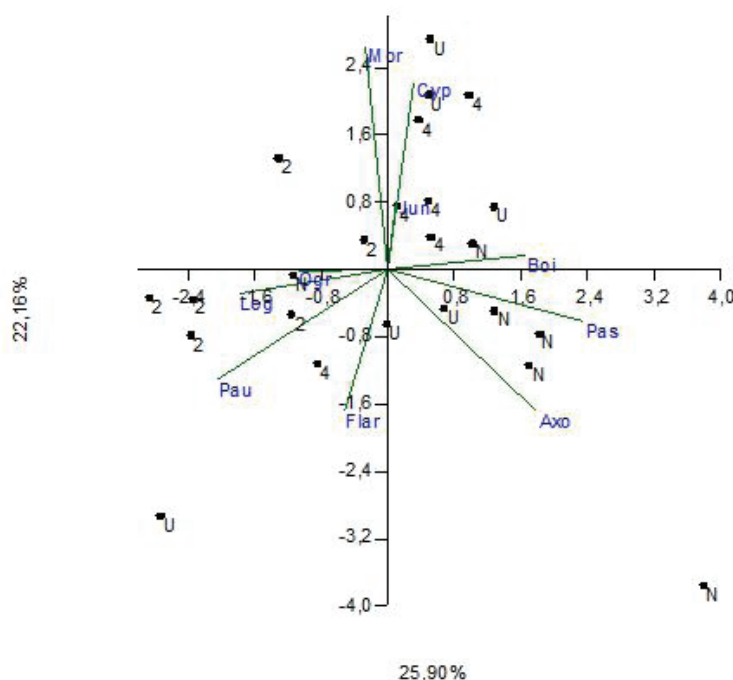
Tratamento		Espécie ou grupo de espécies*										
		Axo	Pas	Lee	Cyn	Flar	Jun	Cyp	Leg	Ogr	Inv	Mor
Dois Anos	Alta	0,7	4,8	0,7	40,1	0,9	0,7	0,0	5,7	2,1	0,0	43,2
	Baixa	1,3	26,2	2,8	9,1	0,1	0,5	1,0	4,5	6,1	0,0	48,3
Unidade	Alta	1,0	26,9	3,1	17,0	7,8	0,0	0,0	3,5	0,5	0,0	40,3
	Baixa	1,0	29,9	4,2	1,5	0,0	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
Quatro 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

\* Axo - *Axonopus affinis*, Pas - *Paspalum pumilum*, Lee - *Leersia hexandra*, Cyn - *Cynodon dactylon*, Flar - folhas largas (*Dichondra sericea*, *Senecio brasiliensis*), Jun - Juncáceas (*Juncus* spp.), Cyp - Ciperáceas (*Cyperus* spp.), Leg - leguminosas: cornichão 'El Rincón' (*Lotus subbiflorus*) e trevo-branco (*Trifolium repens*), Ogr - outras gramíneas (*Paspalum* spp.), Inv - invasoras e Mor - material morto

No tratamento Dois Anos, houve maior percentual de Proteína Bruta (PB), todavia permaneceu esse índice praticamente igual à Unidade e ao Campo Nativo. Esse 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 Ciperáceas que induzem redução no 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 alto percentual de PB, ficando apenas inferior ao do tratamento Dois Anos.



**Figura 8.** 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. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

**Tabela 9.** Qualidade bromatológica da massa de forragem do levantamento de outono – Fazenda Santa Cândida Zona de Amortecimento do Taim. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

Tratamento	Composição bromatológica		
	Proteína Bruta	Fibra em Detergente Neutro	Fibra em Detergente Ácido
Dois 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
Quatro 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 ( $P \leq 0,05$ ).

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 10).

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 manifestar. 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 e processos bioquímicos.

Leite e 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 incrementa, segundo Moore et al. (1994), o valor nutritivo das forragens.

Os valores superiores de fibra em detergente ácido (FDA) encontrados na primavera, em comparação aos de outono, resultaram, provavelmente, da menor massa de forragem depois de período de seca, induzindo maior concentração de carboidratos não digeríveis, o que significa menor digestibilidade.

**Tabela 10.** Qualidade bromatológica da massa de forragem do levantamento de primavera – Fazenda Santa Cândida Zona de Amortecimento do Taim. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

Tratamento	Composição bromatológica		
	Proteína Bruta	Fibra em Detergente Neutro	Fibra em Detergente Ácido
Dois Anos	7,30 a	66,86 a	60,91 a
Quatro 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 ( $P \leq 0,05$ ).

## Conclusões

Quando utilizadas técnicas de manejo adequadas, e mediante a implantação do Sistema de Integração Lavoura Pecuária, a regeneração natural se faz presente por meio do reaparecimento de espécies nativas, como *Axonopus affinis* (grama-tapete), *Paspalum pumilum* (grama-baixa) e *Leersia hexandra* (grama-boiadeira), que indicam avanço nos estágios sucessionais da vegetação, demonstrando, com isso, a capacidade do campo nativo em retornar ao estado de equilíbrio.

Existem alternativas capazes de reverter o quadro de distúrbios causados pelo plantio contínuo de arroz, recuperando áreas de monocultura e fazendo com que haja, simultaneamente, preservação e sustentabilidade, na Zona de Amortecimento do Taim.

## Referências

---

- BALSLEW, H. Juncaceae. **Flora Neotropica**, New York, v. 68, p. 1-167, jun. 1996.
- BURGER, M. I. **Situação e ações prioritárias para a conservação de banhados e áreas úmidas da zona costeira**. Base de Dados Tropical. Porto Seguro, 1999. 60 p. 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 maio 2019.
- CARVALHO, V. C.; RIZZO, H. G. **A zona costeira brasileira**: subsídios para uma avaliação ambiental. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, 1994. 211 p.
- CNUC (Cadastro Nacional de Unidades de Conservação). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- HODGSON, J.; MATTHEW, C.; HARRINGTON, K. C. **Pasture measurement**. In: HODGSON, J.; WHITE, J. (Ed.). *New Zealand: pasture and crop science*. Auckland, New Zealand: Oxford, 2000. p. 59-66.
- LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. 2nd ed. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 1998. 853 p.
- 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.
- MARTINO, D. Buffer Zones Around Protected Areas: A brief literature review. **Electric Green Journal**, Issue 15, 2001. Disponível em: <http://escholarship.org/uc/item/02n4v17n>. Acesso em: 17 jun. 2019.
- MOHRDIECK, K. H. Formações campestres do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS, 1980, Porto Alegre. **De que pastagens precisamos**: anais. Porto Alegre: FARSUL, 1980. p. 18-27.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Seção de Geografia, Secretaria da Agricultura, 1961. 42 p.
- NOLDIN, J. A.; EBERHARDT, J. S. Manejo de plantas daninhas em arroz irrigado. In: EPAGRI. **Arroz irrigado**: sistema pré-germinado. Florianópolis, 2002. 173 p.
- 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**, Grangårde, v. 7, n. 4, p. 585-592, 1996.
- PODANI, J. **Introduction to the Exploration of Multivariate Biological Data**. Leiden: Backhuys, 2000. 407 p.
- REIS, J. C. L. O uso de herbicidas para a introdução de forrageiras nos campos e seus efeitos na flora campestre. PILLAR, V. DE P.; MULLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. de S.; JACQUES, A. V. A. (Ed.). **Campos sulinos**: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, DF: MMA, 2009. p. 266-273.
- ROSSATO, M. S. **Os Climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia**. 2011. 253 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SARTORI, M. G. B. Distribuição das chuvas no Rio Grande do Sul e a variabilidade tempo-espacial no período 1912-1984. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA E APLICADA, 5., 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 1993.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2002.
- SILVA, J. A. **Direito Ambiental Constitucional**. 8. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2010.
- SILVA, J. B. 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.
- WILD, R. G.; MUTEBI, J. **Conservation through community use of plant resources**: establishing collaborative management at Bwindi Impenetrable and Mgahinga Gorilla National Parks, Uganda. Paris: UNESCO, 1996. 45 p. (UNESCO. People and Plants working paper, 5).
- WOLLMANN, C. A. **Zoneamento agroclimático para a produção de roseiras (Rosaceae spp.) no Rio Grande do Sul**. 386 p. 2 v. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Programa de Pós-graduação em Geografia Física, Universidade de São Paulo, 2011.
- WOLLMANN, 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 maio 2019.



**Embrapa**

---

***Clima Temperado***