

CAPÍTULO 8

Manejo de pastagens naturais do Bioma Pampa: impactos na produtividade forrageira e animal

Juliana Medianeira Machado, Camila Soares Martins, Dinah Pereira Abbott Rodrigues, Fernando Forster Furquim, Arthur Fernandes Bettencourt, Eduarda Gabriely de Souza, Fábio Pedrazzi de Vargas, Gabriele Da Roza dos Santos, Gustavo Pires Luft, João Vitor de Campos Aguiar, Maiani Vieira Domingues, Anna Vargas Magalhães, Maria Eduarda Cassol Vincensi, Daniel Pivotto Cerezer, Paula Montagner

<https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-39-8.c8>

Resumo

Este capítulo sintetiza evidências sobre como o manejo de pastagens naturais do bioma Pampa impacta a produtividade forrageira e animal, conciliando conservação e desempenho. O Pampa, mosaico campestre com biodiversidade, sustenta a pecuária gaúcha, mas sofre com conversões e uso inadequado, refletidos em produtividades médias de 60–70 kg de peso corporal (PC)/ha/ano. A estrutura do dossel é determinada pela proporção de estratos prostrado (captura de recursos, maior valor nutritivo) e cespitoso (conservação, maior material morto), modulada pela sazonalidade (C4>C3) e por decisões de manejo. Quatro tecnologias de processos são centrais: (i) tipologia funcional (A–D) para interpretar funções ecológicas do dossel e orientar metas de altura/desfolha; (ii) diferimento, que acumula forragem, restaura áreas superpastejadas e eleva biomassa radicular (>35%), favorecendo bancos de sementes; (iii) ajuste dinâmico da taxa de lotação, evitando lotações fixas e sincronizando oferta de recursos/demanda animal; e (iv) manejo por oferta de forragem (kg MS/100 kg PC/dia). Protocolos com ofertas variáveis (≈8% na primavera; 12% nas demais estações) elevam a relação folha:colmo, o ganho individual (≈0,7 kg/animal/dia) e a produtividade por área (≈200 kg PC/ha/ano), enquanto massas de 1.400–1.500 kg MS/ha e lotações sazonais (≈380 kg PC/ha no período favorável; 160–180 kg PC/ha no inverno) otimizam o uso do pasto. Em sistemas bem manejados, a produção de forragem atinge 3.000 a 4.500 kg MS/ha/ano, com potencial de ≈5.000 kg. Além disso, abordam-se benefícios da queima controlada. O manejo baseado em processos viabiliza intensificação sustentável, mantendo serviços ecossistêmicos e a identidade sociocultural do Pampa.

Palavras-chave: intensidade de pastejo, pastagem nativa, produtividade, serviços ambientais, tecnologias de processos.

1. Introdução

O Brasil destaca-se no cenário mundial da produção pecuária, com um rebanho de aproximadamente 197 milhões de bovinos e bubalinos, ocupando a posição de maior exportador de carne bovina (ABIEC, 2024). No país, as condições edafoclimáticas favoráveis e a disponibilidade de aproximadamente 161 milhões de hectares de pastagens (ABIEC, 2024) contribuem para que a produção animal seja majoritariamente realizada a pasto.

O estado do Rio Grande do Sul (RS) se destaca na pecuária nacional, possuindo o oitavo maior rebanho de bovinos e bubalinos do país, com 9,5 milhões de cabeças (ABIEC, 2024) e cerca de 9,1 milhões de hectares de pastagens (IBGE, 2020, 2021). Inserido na zona de clima subtropical, o estado caracteriza-se pela presença dos biomas Pampa e Mata Atlântica, sendo que aproximadamente 82% da produção pecuária ocorre em áreas de pastagens naturais (IBGE, 2020, 2021). Essas pastagens compreendem ecossistemas complexos, servindo de base para a exploração pecuária, bem como para a manutenção de serviços ecossistêmicos essenciais, com destaque para a provisão de recursos hídricos, habitat para aves e mamíferos, além de suporte a agentes polinizadores (Pillar *et al.*, 2009; Overbeck *et al.*, 2015; Andrade *et al.*, 2023).

No RS, a pecuária de corte é desenvolvida, predominantemente, em áreas de pastagens naturais manejadas de forma extensiva, resultando em uma produtividade média de 60 a 70 kg PC/ha/ano (Nabinger *et al.*, 2009). Esse baixo desempenho produtivo tem contribuído para a conversão dessas áreas em lavouras. Estima-se que, atualmente, restam apenas 36% da área original de pastagens naturais (Trindade *et al.*, 2018). Neste contexto, torna-se inviável a manutenção da prática pecuária de forma extensiva, sem estratégias de intensificação sustentável.

Em ecossistemas pastoris naturais, a produtividade almejada deve estar vinculada a práticas de manejo duradouras, capazes de gerar benefícios econômicos ao produtor e, ao mesmo tempo, assegurar a manutenção dos serviços ecossistêmicos e a integridade do bioma (Cezimbra *et al.*, 2021). Assim, a adoção de estratégias sinérgicas surge como alternativa promissora, uma vez que permite conciliar maior rentabilidade com sustentabilidade, agregando

resiliência e estabilidade aos sistemas de produção (Carvalho *et al.*, 2021; Jaurena *et al.*, 2021).

Com uma flora diversificada, composta por 520 espécies de gramíneas e 250 espécies de leguminosas com potencial forrageiro (BoldrinI, 2009), as pastagens naturais, quando adequadamente manejadas, podem expressar elevado potencial produtivo. O ajuste da taxa de lotação e da oferta de forragem destacam-se como práticas capazes de manter a estrutura do pasto equilibrada e de favorecer a oferta de uma forragem de melhor composição bromatológica aos animais. Apesar da complexidade imposta pela diversidade de espécies, o uso de tecnologias de processo pode elevar a produtividade das pastagens naturais a patamares de 240 kg PC/ha/ano, aliado à sustentabilidade dos ecossistemas campestres (nabinger *et al.*, 2009). Dessa forma, o manejo adequado das pastagens naturais do Bioma Pampa configura-se como eixo central para compatibilizar a conservação da biodiversidade com o incremento da produtividade pecuária regional.

2. Desenvolvimento

2.1. Bioma Pampa

O bioma Pampa é uma formação campestre da América do Sul, abrangendo todo o Uruguai, o nordeste da Argentina, o sudeste do Paraguai e, no Brasil, está restrito ao Rio Grande do Sul, onde ocupa 2,3% do território nacional (IBGE, 2019). Com origem há cerca de 2,5 milhões de anos, no Período Quaternário, esse bioma resultou da interação entre fatores climáticos e geográficos que moldaram sua vegetação (Behling, *et al.*, 2009). Sua configuração atual é resultado da atividade pecuária, especialmente do pastejo, associada ao uso do fogo, os quais promoveram uma transformação na composição original da pastagem, resultando em um novo estágio biótico de clímax, caracterizado pela predominância de vegetação herbácea (Pillar e Quadros, 1997).

O Pampa ocupa 62% do território gaúcho (Cordeiro e Hasenack, 2009), caracterizando-se pelo relevo ondulado e pela paisagem em mosaico de campos e florestas, resultante do clima úmido (Behling *et al.*, 2009). É um ecossistema

de grande relevância ecológica e socioeconômica, por abrigar alta biodiversidade e sustentar sistemas agropecuários essenciais. As pastagens naturais representam a alternativa mais ecológica para a região Sul, permitindo a produção de alimentos saudáveis em condições diversas (Nabinger, 2006). Assim, o Pampa configura-se como espaço estratégico para conciliar produção animal e conservação ambiental, reforçando a importância de práticas de manejo sustentáveis e da valorização dos serviços ecossistêmicos associados à pecuária (Paludo *et al.*, 2020).

O Pampa abriga rica biodiversidade, com cerca de 5.358 espécies de fauna, incluindo 567 aves e 120 mamíferos, o que representa 9% da fauna nacional (Andrade *et al.*, 2023). Na flora, destacam-se aproximadamente 520 espécies de Poaceae e 250 de Fabaceae (Boldrini, 2009), confirmando a elevada biodiversidade existente em áreas de pastagens naturais.

Contudo, o Pampa não deve ser compreendido apenas como um ecossistema natural, caracterizado por sua vegetação e biodiversidade singulares, mas também como um espaço de significativa dimensão sociocultural, fundamental na formação da identidade do povo gaúcho (Bencke *et al.*, 2016). Além disso, constitui a base econômica da região, por concentrar grande parte da pecuária de corte desenvolvida no estado. Nesse contexto, é importante mencionar que a carne bovina produzida em áreas de pastagens naturais apresenta características diferenciadas, associadas ao perfil nutricional (Freitas *et al.*, 2014). Adicionalmente, estudos ressaltam que a atividade pecuária no Pampa, ao utilizar áreas de pastagens naturais, contribui não apenas para a oferta de alimentos, mas também para a manutenção de serviços culturais e regulatórios, como a preservação da paisagem, da identidade regional e da biodiversidade (Paludo *et al.*, 2020).

Apesar da importância do bioma Pampa em termos de potencial para a exploração da atividade pecuária e como fonte de biodiversidade, nos últimos 38 anos, houve uma redução de 32% de sua cobertura vegetal original, colocando-o entre os biomas que registraram as maiores perdas de áreas nas últimas décadas (Mapbiomas, 2023). As áreas de pastagens naturais vêm perdendo espaço para a expansão agrícola, principalmente com a implantação de lavouras, que ocupam atualmente 42% das áreas (Mapbiomas, 2023). Como

consequência, observa-se fragmentação da paisagem, perda de biodiversidade e erosão do solo, entre outros impactos (Carvalho *et al.*, 2009).

Dessa forma, o Pampa vem sendo progressivamente negligenciado subutilizado como recurso estratégico para uma pecuária sustentável. Uma das estratégias para preservar o bioma é a conscientização sobre o uso integrado, visando maior eficiência, produtividade e práticas de manejo sustentáveis (Pillar *et al.*, 2015). Nesse sentido, Paludo *et al.* (2020) destacam que a manutenção da pecuária familiar baseada em áreas de pastagens naturais fornece não apenas serviços de provisão (carne e lã), mas também serviços culturais e de regulação, reforçando a necessidade de políticas de Pagamento por Serviços Ambientais como incentivo à preservação. O uso consciente do bioma é indispensável para alcançar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental, assegurando a preservação da biodiversidade e da riqueza natural que caracterizam o Pampa.

2.2. Caracterização das áreas de pastagens naturais do bioma Pampa

As paisagens do bioma Pampa configuram-se como um mosaico expressivo em diferentes escalas espaciais. Em escala mais ampla, observa-se a ocorrência de formações florestais associadas ao clima úmido, intercaladas aos campos, muitas vezes submetidos a diferentes graus de antropização (Maraschin, 2009). Em escalas mais restritas, evidencia-se a coexistência de espécies de porte baixo e hábito prostrado com espécies de porte alto e hábito cespitoso, características da formação do “duplo estrato”, observado em áreas de ambiente campestre.

A compreensão das variações na estrutura das pastagens naturais é fundamental quando se introduzem ruminantes em áreas de pastejo, uma vez que tais diferenças influenciam diretamente a dinâmica de utilização e o potencial produtivo do ecossistema campestre. As espécies prostradas compõem o estrato inferior do campo, enquanto as cespitosas constituem o estrato superior (Pinto *et al.*, 2019). O estrato inferior é composto por espécies de hábito de crescimento prostrado e rápido, classificadas como espécies de captura de recursos, com alto valor nutritivo e maior resistência ao pastejo (Quadros *et al.*,

2009; Pinto *et al.*, 2019). Por outro lado, o estrato superior é composto por espécies de crescimento cespitoso, lento, que formam touceiras e são classificadas como de conservação de recursos, com baixo valor nutritivo e elevado acúmulo de material morto (Quadros *et al.*, 2009; Pinto *et al.*, 2019). Quando as touceiras representam mais de 35% da composição da área, passam a limitar a taxa de ingestão diária de matéria seca dos animais mantidos sob regime de pastejo (Pinto *et al.*, 2019).

As áreas de pastagens naturais do Pampa possuem uma flora peculiar, com destaque para as espécies vegetais pertencentes às famílias botânicas das gramíneas e leguminosas, com cerca de 520 espécies de gramíneas e 250 leguminosas com potencial forrageiro (Boldrini, 2009). As gramíneas formam a base da alimentação dos rebanhos, respondendo por 65 a 85% da massa de forragem disponível (Quadros *et al.*, 2009). As forrageiras encontradas no Pampa contemplam uma rara associação entre espécies classificadas, conforme o ciclo fotossintético, em C3 (com predominância no período hibernar) e C4 (mais expressivas no período estival). Nesse contexto, observa-se a prevalência de espécies C4 em relação às C3, uma vez que aquelas apresentam maior adaptação a condições de elevada luminosidade e temperatura, características do período de crescimento ativo das pastagens naturais (Nabinger *et al.*, 2000).

As gramíneas caracterizam-se por sua versatilidade, apresentando elevada resistência às pressões biológicas impostas pelo ambiente, sobretudo às variações no regime hídrico e aos efeitos antrópicos, como o uso do fogo e a presença de herbívoros (Boldrini *et al.*, 2006). Destaca-se o gênero *Paspalum*, que reúne 62 espécies com potencial forrageiro, sendo *Paspalum notatum* a espécie de maior relevância (Valls, 1987). Esse gênero contempla espécies e genótipos produtivos, adaptados às condições edafoclimáticas da região, algumas das quais já incorporadas a programas de melhoramento genético voltados ao desenvolvimento de cultivares comerciais (Machado *et al.*, 2024). No bioma Pampa, ainda se destacam *Andropogon lateralis*, *Axonopus affinis*, que, juntamente com *Paspalum notatum*, representam cerca de 40% da cobertura vegetal do bioma (Nabinger e Dall'agnol, 2019).

Com foco na produção animal, o ápice produtivo da vegetação nativa utilizada como forragem apresenta variações sazonais, concentrando-se, quase

integralmente, na estação quente. Esse comportamento compromete a produtividade anual das áreas de pastagens naturais que, quando manejadas exclusivamente com o uso de tecnologias de processos, apresentam rendimentos entre 3.000 e 4.500 kg de MS/ha/ano, alcançando, no máximo, uma taxa de acúmulo diário de forragem de 25 kg de MS/ha/dia (Rosa *et al.*, 2019).

A heterogeneidade do ecossistema permite aos animais consumirem uma dieta variada, tanto na composição de espécies forrageiras quanto no valor nutritivo. Esse fator é influenciado, principalmente, pela relação folha/colmo, que afeta as concentrações de nutrientes, a digestibilidade e, conseqüentemente, o desempenho animal. Indicadores como proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade da matéria orgânica (DMO) são fundamentais para avaliar a qualidade da forragem e seus efeitos na nutrição dos ruminantes. Em estudo voltado à avaliação da composição bromatológica de espécies forrageiras nativas, foi observado PB mínimo de 5,3% em *Saccharum angustifolius* e máximo de 15,5% em *Paspalum urvillei*; FDN mínimo de 63,3% em *Axonopus affinis* e máximo de 80,5% em *Chascolytrum subaristatum*; DMO mínima de 28,2% em *Saccharum angustifolius* e máximo de 61,7% em *Paspalum urvillei* (Kuhn *et al.*, 2019).

A partir do exposto, evidencia-se que as pastagens naturais do Pampa configuram um ecossistema singular, cuja heterogeneidade sustenta a biodiversidade e a produção pecuária. O conhecimento sobre a composição botânica, o valor bromatológico e a dinâmica de uso das espécies é essencial para práticas de manejo que aliem conservação e eficiência produtiva.

2.3. Práticas de manejo e o impacto nos parâmetros de produção de forragem e produção animal

No RS, a pecuária é realizada, tradicionalmente, de forma extensiva, sob o método de pastoreio contínuo, com as pastagens naturais como o principal suporte para a produção pecuária (Nabinger *et al.*, 2000). Essas áreas enfrentam desafios, pois são utilizadas com taxas de lotação acima da capacidade de suporte, associadas à falta de nutrientes no solo, refletindo em produtividade média de 60 a 70 kg PC/ha/ano (Nabinger *et al.*, 2009).

Neste ecossistema, o pastejo é uma das principais atividades que contribuem para a manutenção das propriedades ecológicas e das características originárias e estruturais dos campos (Pillar e Quadros, 1997). Porém, o manejo inadequado, a partir do superpastejo, ocasiona uma redução significativa na cobertura vegetal e aumenta os riscos de erosão do solo. Além disso, promove a substituição de espécies forrageiras de alto rendimento por espécies menos produtivas e de qualidade inferior, podendo levar à extinção de espécies com elevado potencial forrageiro (Nabinger *et al.*, 2000). Por outro lado, na condição de subpastejo, caracterizada por uma taxa de lotação animal insuficiente, pode favorecer o domínio de gramíneas de porte cespitoso, com baixo valor nutritivo, ou de arbustos e outras espécies de baixa qualidade forrageira, como aquelas pertencentes aos gêneros *Baccharis* e *Eryngium* (Nabinger *et al.*, 2000). Essa condição pode resultar no acúmulo de material senescente nas touceiras, comprometendo a qualidade do pasto (Pinto *et al.*, 2019).

Dessa forma, a estrutura do pasto está diretamente relacionada às práticas de manejo adotadas, que moldam a pastagem de modo a favorecer a seleção da dieta pelos animais e, conseqüentemente, otimizar a conversão da forragem em produto animal. Entre as práticas de manejo que priorizam o uso de tecnologias de processo, destacam-se o ajuste da taxa de lotação e a oferta de forragem, que atuam na modulação dos estratos que compõem as pastagens naturais (Pinto *et al.*, 2019). A adoção dessas estratégias promove uma estrutura mais equilibrada de pastagem e melhora a qualidade da forragem. Embora a diversidade de espécies torne o manejo mais complexo, práticas específicas podem elevar a produção de forragem, melhorar a conversão em produto animal e promover a sustentabilidade do sistema. Em síntese, a definição de metas operacionais (por exemplo, lotação compatível com a capacidade de suporte e monitoramento da altura do dossel e da proporção de folhas/touceiras) é decisiva para transformar estrutura de pasto em desempenho zootécnico e ecológico.

2.3.1. Tipologia funcional como ferramenta auxiliar no manejo de pastagens naturais

A tipologia funcional constitui uma ferramenta importante para o manejo de pastagens naturais, pois permite o agrupamento de espécies com funções ecológicas semelhantes, favorecendo uma compreensão mais aprofundada das interações entre a vegetação e o ambiente (Lavorel e Garnier, 2002). No caso das gramíneas, esse agrupamento pode ser realizado com base em atributos foliares, como o teor de matéria seca e a área foliar específica, sendo as espécies classificadas nas tipologias funcionais “A”, “B”, “C” e “D” (Quadros *et al.*, 2009). Essa abordagem metodológica simplifica o manejo dessas áreas, uma vez que o elevado número de espécies dificulta a obtenção de respostas precisas em avaliações individuais (Quadros *et al.*, 2009).

A tipologia funcional “A” engloba espécies de porte prostrado e adaptadas a condições de pastejo mais intensivo, com destaque para as espécies: *Axonopus affinis*, *A. argentinus*, *Dichanthelium sabulorum*, *Paspalum notatum*, *P. pumilum*. São plantas de captura de recursos, em razão da sua capacidade de utilizar de forma eficiente os recursos ambientais, promovendo rápida ciclagem de nutrientes e componentes estruturais do dossel. Caracterizam-se por apresentar maior área foliar específica ($>20 \text{ m}^2/\text{kg}$), menor teor de matéria seca ($<300 \text{ g/kg}$) e maior valor nutricional. No entanto, em sistemas de pastejo contínuo, sem o devido ajuste da taxa de lotação, ocorre intensificação da desfolha, resultando em folhas menores e de reduzida longevidade (Quadros *et al.*, 2009).

As espécies pertencentes à tipologia funcional “B” apresentam menor área foliar específica ($14 \text{ a } 16 \text{ m}^2/\text{kg}$) e maiores teores de matéria seca ($300 \text{ a } 400 \text{ g/kg}$), quando comparadas às espécies pertencentes à tipologia funcional “A”. As espécies da tipologia funcional “B” são classificadas como de captura de recursos e tolerantes ao pastejo intensivo, apresentando hábitos de crescimento prostrado ou cespitoso e capacidade de alterar sua morfologia conforme o ambiente. Destacam-se *Andropogon lateralis*, *A. selloanus*, *A. ternatus*, *Coelorachis selloana*, *Paspalum notatum*, *P. plicatulum* e *Schizachyrium microstachyum*. *Paspalum notatum* pode ser enquadrado na tipologia “A” sob maior intensidade de desfolha, e na tipologia “B” em condições de menor

intensidade, quando perde competitividade frente a espécies cespitosas (Quadros *et al.*, 2009).

A tipologia funcional “C” é composta por espécies que apresentam menor área foliar específica (8 a 12 m²/kg) e maior teor de matéria seca (400 a 500 g/kg), quando comparadas às espécies que compõem a tipologia funcional “B”. São espécies de conservação de recursos e que formam touceiras, tais como, *Andropogon lateralis*, *Erianthus* spp, *Piptochaetium montevidense*, *Paspalum plicatulum*, *Piptochaetium stipoides*, *Sporobolus indicus*, *Stipa* spp. *Andropogon lateralis* é uma espécie que apresenta respostas diferentes quanto à sua adaptação a recursos ambientais ou ao manejo e, assim, pode ser enquadrada nas tipologias funcionais “B” (hábito de crescimento mais prostrado) ou “C” (hábito de crescimento cespitoso, formando touceiras).

Por fim, o último grupo, representado pela tipologia funcional “D”, é composto por espécies que formam touceiras mais densas, devido ao grande acúmulo de matéria vegetal morta. Nesse grupo destacam-se as espécies *Aristida laevis*, *A. phyllifolia*, *A. venustula*, *Erianthus* spp, *Piptochaetium montevidense*, *Sorghastrum* spp. O grupo possui espécies adaptadas a condições ambientais com recursos mais limitantes, sendo caracterizadas como plantas de conservação de recursos, apresentando menor área foliar específica (<8 m²/kg) e maior teor de matéria seca (>500 g/kg), quando comparadas às demais tipologias funcionais. Além disso, possuem menor valor nutricional e são menos adaptadas ao pastejo intensivo, podendo ser reduzidas ou suprimidas quando submetidas a altas taxas de lotação animal (Quadros *et al.*, 2009). Diante do exposto, a tipologia funcional é uma ferramenta auxiliar que facilita o manejo das pastagens naturais, pois orienta estratégias conforme a estrutura do pasto, sem exigir a identificação individual taxonômica das espécies; em termos operacionais, a leitura da tipologia do dossel permite ajustar lotação, intensidade de desfolha e metas de altura, antecipando respostas do pasto e do desempenho animal.

2.3.2. Diferimento

O diferimento é uma técnica de manejo que consiste em suspender o pastejo de uma área por um determinado período de tempo (Nabinger *et al.*, 2009; Quadros *et al.*, 2019). Essa prática de manejo, permite o acúmulo de forragem, a recuperação de áreas superpastejadas e favorece o florescimento para a formação de banco de sementes e ressemeadura natural. Além disso, promove serviços ecossistêmicos, tais como proteção do solo e aumento da matéria orgânica, contribuindo para sistemas mais sustentáveis (Fedrigo *et al.*, 2022).

O diferimento pode ser aplicado em diferentes épocas do ano e em áreas submetidas a distintas intensidades de pastejo. Quando realizado na primavera, tem o propósito de priorizar o acúmulo de forragem para utilização durante o verão, sendo uma prática especialmente indicada em regiões com histórico de verões secos. Quando realizado no período de outono, visa o acúmulo de forragem para ser utilizado durante a estação de inverno. Contudo, estudos indicam que os melhores resultados são obtidos quando essa prática é realizada em áreas previamente superpastejadas (Sampson, 1951). Nessas áreas, o diferimento promove um rearranjo funcional da composição botânica, atuando na recuperação da área degradada (Fedrigo *et al.*, 2022; Quadros *et al.*, 2019). De acordo com Nabinger *et al.* (2009), o diferimento de primavera favorece a produção de sementes de espécies de inverno, tais como, *Chascolytrum* spp., *Bromus catharticus*, *B. auleticus*, *Trifolium polimorphum*, *Adesmia* spp., entre outras. Segundo os autores, espécies estivais que tem o florescimento no final da estação de primavera, tais como algumas espécies pertencentes ao gênero *Paspalum* como *P. notatum*, *P. dilatatum*, *P. lepton* e *P. urvillei* também podem ser beneficiadas com a formação de bancos de sementes e ressemeadura natural.

Estudos demonstram que o diferimento de áreas realizado no outono favorece o desenvolvimento radicular, resultando em um incremento de 35% na biomassa de raízes em profundidades superiores a 10 cm (Rodrigues *et al.*, 2010). Resultados positivos da prática de diferimento em áreas com histórico de superpastejo foram observados com efeitos benéficos no acúmulo de biomassa aérea e subterrânea (Ataide, 2015; Fedrigo *et al.*, 2022). Em situações de manejo

a partir de ofertas de forragem (4% e 8% - 12% de forragem) em uma área de pastagem natural do bioma Pampa, na condição de diferimento por um período de 90 dias ou mantida sob pastejo, observou-se que a intensidade de pastejo, justificada pelas ofertas de forragem, exerce efeito na resposta na produção de forragem, esteja associada ou não ao uso do diferimento, independentemente da estação do ano (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de biomassa aérea em pastagem natural do bioma Pampa diferida ou mantida sob pastejo nas estações de primavera e outono, em função das ofertas de forragem de 4% e 8-12%.

Práticas de manejo	Produção de biomassa (kg de MS/ha)	
	Ofertas de forragem	
	4%	8 - 12%
Área diferida na primavera	1.272	2.407
Área não diferida na primavera	300,5	2.199
Área diferida no outono	991	2.252
Área não diferida no outono	695,5	2.393

Fonte: adaptado de Quadros *et al.* (2019).

Os resultados indicam que áreas manejadas sob baixa oferta de forragem apresentam os menores acúmulos de biomassa, enquanto o manejo com ofertas de forragem variáveis ao longo do ano e o uso do diferimento são práticas que promovem maiores produções de forragem.

2.3.3. Taxa de lotação animal

A taxa de lotação animal é definida a partir da relação entre quilos de peso corporal animal por unidade de área (kg de peso corporal/ha). O uso dessa tecnologia de processo como ferramenta de manejo é fundamental, pois possibilita que as áreas de pastagens sejam manejadas a partir de sua

capacidade de suporte. No estado do Rio Grande do Sul, a produtividade animal anual em áreas de pastagens naturais é baixa, em média de 60 a 70 kg PC/ha/ano (Nabinger *et al.*, 2009), o que é reflexo do manejo inadequado, associado à manutenção de altas taxas de lotação animal e à ausência de investimentos em práticas que envolvem o uso de tecnologias de processo e de insumos.

Nesse contexto, muitos estudos foram desenvolvidos em diferentes regiões do mundo com o propósito de avaliar o efeito de distintas taxas de lotação sobre o desempenho animal individual e por unidade de área. Desde os primórdios, esses estudos têm sido conduzidos com o propósito de identificar a taxa de lotação ótima, definida como uma faixa de manejo que possibilita manter uma relação equilibrada entre o desempenho individual dos animais e a produtividade por unidade de área, o que impacta, conseqüentemente, em melhor retorno financeiro. Essa é a premissa da contribuição científica de Mott (1960), ao afirmar que as pastagens devem ser manejadas dentro de uma faixa de amplitude ótima e, para isso, é necessário manter o equilíbrio entre o número de animais e a forragem disponível, isto é, adequar a pressão de pastejo que, atualmente, é referenciada a partir da oferta de forragem (kg de MS/100 kg PC/dia).

Segundo Blaser *et al.* (1983), a adoção de taxas de lotação fixas ao longo do ano desconsidera as variações na produção de forragem, as quais estão diretamente relacionadas aos fatores que determinam a estrutura do pasto e a composição bromatológica da forragem. Essa limitação é especialmente relevante no manejo das pastagens naturais do bioma Pampa, caracterizadas por elevada heterogeneidade e alta biodiversidade, que resultam na formação de distintas estruturas do pasto. Nessas condições, torna-se praticamente inviável a aplicação de uma mesma taxa de lotação de forma uniforme em diferentes áreas.

Estudos avaliando o desempenho de novilhos manejados em áreas de pastagens naturais do Pampa, a partir do método de pastoreio contínuo, associado a uma taxa de lotação fixa ao longo do ano, obtiveram produtividades por área entre 95,2 e 118 kg/ha/ano, associadas a perdas de peso entre 11 e 27 kg/ha/ano, respectivamente (Grossman, 1956 *apud* Moojen, 1991; Grossman e

Mordieck, 1956 *apud* Nabinger, 2006). Em condição, na qual a lotação animal foi ajustada com base em uma oferta de forragem fixa ao longo do ano, equivalente a 12% do peso corporal, alcançou-se uma produtividade de 140 kg PC/ha/ano, demonstrando que é possível duplicar a produtividade em relação à média do estado (Nabinger *et al.*, 2009; Nabinger e Jacques, 2019).

Estudos mais atuais confirmam que é necessário que o ajuste na taxa de lotação seja realizado periodicamente, em função da disponibilidade de pasto ao longo do ano. Em momentos em que as condições climáticas são favoráveis a maiores produções de forragem, a taxa de lotação deve aumentar, assim como em condições adversas a taxa de lotação animal deve diminuir (Nabinger *et al.*, 2009). Essas flutuações na produção de forragem ao longo do ano impactam diretamente o desempenho individual dos animais e a produtividade por unidade de área. Nessa perspectiva, evidenciou-se que maiores incrementos de produtividade animal podem ser alcançados quando a taxa de lotação passa a ser consequência da oferta de recursos disponibilizados pelo ambiente (Carvalho *et al.*, 2007).

Dessa forma, o manejo da taxa de lotação deve ser visto como um processo dinâmico que integra oferta de forragem, ambiente e resposta animal. Nas pastagens naturais do Pampa, essa prática aumenta a produtividade e a eficiência de uso do pasto, conciliando sustentabilidade, conservação da biodiversidade e retorno econômico.

2.3.4. Oferta de forragem

A oferta de forragem (kg de MS/100 kg de peso corporal/dia), é definida como a relação entre a quantidade de pasto e a quantidade de peso corporal animal (Wallau *et al.*, 2019). Essa métrica possibilita ajustar a disponibilidade de forragem à taxa de lotação animal e, consequentemente, fornece uma indicação direta da quantidade de alimento efetivamente disponibilizada aos animais. Apesar do avanço obtido com o uso da oferta de forragem como ferramenta de manejo, é importante destacar que, ela não fornece informações a respeito da estrutura do pasto, ou seja, a forma como o pasto será disponibilizado aos animais (Carvalho *et al.*, 2007).

Essa tecnologia de processo foi testada em um protocolo de longa duração em pastagem natural do bioma Pampa, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Inicialmente, optou-se pelo uso de ofertas de forragem fixas ao longo do ano de 4%, 8%, 12% e 16% (kg de MS/100 kg PC/dia) com o intuito de avaliar a produção de forragem e o desempenho animal. Os melhores resultados para desempenho por área e por animal foram observados em ofertas de forragem de 11,5% e 13,6% (Maraschin, 2001). A taxa média máxima de acúmulo diário de forragem foi de 16,3 kg de MS/ha/dia, observada na oferta de forragem que possibilitou o maior desempenho individual dos animais, correspondendo a uma massa de forragem do estrato inferior entre 1.400 e 1.500 kg de MS/ha, com uma taxa de lotação animal de 380 kg PC/ha (Maraschin, 2001).

Nessa linha, os estudos avançaram com a inclusão de um novo tratamento ao protocolo experimental, prevendo o uso de ofertas de forragem variáveis ao longo do ano. Essa abordagem baseia-se na premissa de que a produção animal resulta não apenas do manejo aplicado, mas também das condições a que o pasto foi submetido anteriormente (Armstrong *et al.*, 1995).

O tratamento foi manejado a partir da oferta de forragem de 8% (estação de primavera) e 12% nas demais estações do ano, de forma a favorecer alta relação folha/colmo, baixa participação de material senescente, entre outros atributos estruturais (Soares, 2002). Essa condição favorece a disponibilidade de forragem com maior qualidade ao longo da estação quente do ano (nabinger, 2006). No presente estudo, foi obtido ganho médio diário de 0,7 kg PC/animal/dia e produtividade por área de 200 PC/ha/ano (Soares *et al.*, 2005). Durante o período favorável de crescimento das pastagens naturais (primavera, verão e outono), foi possível manter uma taxa de lotação de 380 kg PC/ha, havendo a necessidade de redução para 160-180 kg PC/ha durante o período de inverno (SOARES *et al.*, 2005). Os parâmetros do pasto e da produção animal resultantes do uso de distintas ofertas de forragem podem ser observados na Tabela 2.

Como síntese, tem-se que uma baixa oferta de forragem limita a produção de forragem em áreas de pastagens naturais do bioma Pampa, bem como a manutenção de ofertas de forragem de média a alta promove o acúmulo de

forragem ao longo da estação fria (Rosa *et al.*, 2019). Segundo as autoras, as áreas de pastagens naturais do Pampa têm o potencial de produção de forragem de 5.000 kg de MS/ha/ano, com a indicação do manejo realizado com a oferta de forragem variável ao longo do ano (8-12%). Esses resultados evidenciam que o manejo da oferta de forragem, quando ajustado de forma dinâmica ao longo do ano, constitui uma estratégia eficiente para conciliar desempenho animal, produtividade por área e qualidade da pastagem em sistemas baseados em ecossistemas campestres do Pampa.

Tabela 2. Parâmetros de produção de forragem e de produção animal em área de pastagem natural do bioma Pampa submetida a distintas ofertas de forragem.

Parâmetros avaliados	Estações do ano e ofertas de forragem				Média / Total
	Primavera (8%)	Verão (12%)	Outono (12%)	Inverno (12%)	
Taxa de acúmulo diário de forragem (kg/ha/dia)	10,9	13,7	6,3	5,7	9,1
Massa de forragem (kg de MS/ha)	979	1.179	1.883	1.390	1.357
Taxa de lotação animal (kg de peso corporal/ha)	479	399	429	352	414
Ganho de peso por animal (kg/dia)	0,780	0,677	0,283	0,178	0,447
Ganho de peso por área (kg/ha)	116	82	27,5	17,9	243,4*

*Ganho de peso por área, refere-se ao valor total obtido ao longo do ano.

Fonte: adaptado de Soares *et al.* (2005).

2.3.5. Uso de queima controlada

O fogo é um fator determinante na estrutura vegetacional e no funcionamento ecossistêmico dos campos naturais, promovendo alterações na composição botânica e, conseqüentemente, na qualidade da forragem disponível (Allred *et al.*, 2011; Vermeire e Russell, 2018). Contudo, apesar do bioma Pampa ser um ecossistema dependente do fogo (Pivello *et al.*, 2021), a difusão e a adoção do fogo como ferramenta estratégica de manejo pastoril

permanecem limitadas. Essa restrição é atribuída, majoritariamente, ao desconhecimento dos benefícios ecológicos e produtivos da queima controlada e, fundamentalmente, aos equívocos nas interpretações de resultados de pesquisas científicas, o que limita os avanços no manejo forrageiro dos campos nativos da região (Quadros e Pillar, 2001; Overbeck *et al.*, 2018).

Tradicionalmente, a queima dos campos do Pampa é realizada, majoritariamente, no fim inverno, visando remover a biomassa vegetal morta e estimular o rebrote de primavera (Overbeck *et al.*, 2018). Este manejo proporciona uma melhora transitória na palatabilidade e qualidade forrageira da pastagem. Araújo (1971) reportou que diversas espécies de gramíneas nativas de hábito cespitoso-ereto (e.g., *Saccharum angustifolium* Nees, *Aristida laevis* (Nees) Kunth e *Paspalum exaltatum* J.Presl) são pastejadas apenas durante o rebrote pós-fogo, sendo preteridas pelos herbívoros à medida que se desenvolvem. Isto pode ser atribuído à melhora nutricional do rebrote (plantas jovens) que, segundo Fontaneli e Jacques (1988), apresenta maiores teores de proteína bruta durante três meses após a queima na comparação com áreas sem fogo. Ademais, mesmo não observando melhora no teor de proteína bruta, Damé *et al.* (1997) observaram melhora da qualidade nutritiva através do aumento da digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, indicando o potencial da queima controlada na otimização do consumo e valor nutricional da forragem disponível.

O fogo também pode ser empregado como forma de reduzir a abundância de subarbustos de baixa qualidade forrageira (*Baccharis crispa* Spreng; “carqueja”) e com potencial hepatotóxico para ruminantes domésticos (*Senecio heterotrichius* DC.; “maria-mole”), conforme resultados obtidos por Furquim *et al.* (2024). Os autores observaram também que a queima do campo nativo no fim do inverno, seguida de diferimento de primavera, pode ser uma estratégia para melhorar a qualidade do pasto a partir do aumento da abundância de gramíneas nativas C3 – cuja qualidade forrageira é maior em comparação às gramíneas nativas C4. Tais benefícios, além de reduzir os custos de produção, facilitam a adoção do uso do fogo pelos pecuaristas, sendo uma forma de promover a manutenção da pecuária baseada em campos naturais no Pampa.

3. Considerações finais

Nos últimos anos, a pecuária tem enfrentado desafios que demandam uma abordagem integrada e sustentável, reforçando a importância da utilização de áreas de pastagens naturais como base produtiva. Esse modelo assegura a oferta de produtos diversificados, alinhados aos padrões de sustentabilidade e conservação ambiental. O campo nativo, sob mínima ou, por vezes, nenhuma intervenção, demonstra capacidade de sustentar a produção animal, ainda que com baixas produtividades, em função da sua complexa estrutura ecológica e da adaptação das espécies que o compõem. Nesse sentido, a consolidação das tecnologias de processos discutidas neste capítulo representa um avanço estratégico ao integrar o conhecimento sobre a dinâmica e o funcionamento das pastagens naturais em práticas de manejo que promovem estabilidade, uso racional dos recursos e incremento produtivo. Nesse contexto, o futuro da pecuária no bioma Pampa depende do reconhecimento do valor ecológico e produtivo de seus campos e da adoção de ferramentas que ampliem a eficiência e a produção animal. Portanto, o desafio está em compreender, aperfeiçoar e potencializar os processos que já garantem sua singularidade e capacidade de sustentar sistemas pecuários resilientes e duradouros.

4. Referências bibliográficas

- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. <https://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2024-perfil-da-pecuaria-no-brasil/> Acessado 13 de setembro 2025.
- ALLRED, Brady *et al.* Ungulate preference for burned patches reveals strength of fire–grazing interaction. *Ecology And Evolution*, v.1 n. 2, p. 132-144, 2011. <https://doi.org/10.1002/ece3.12>.
- ANDRADE, Bianca *et al.* 12,500+ and counting: biodiversity of the Brazilian Pampa. **Frontiers Of Biogeography**, v. 15 n. 2, e5928, 2023. <https://doi.org/10.21425/F5FBG59288>.
- ARAÚJO, A. D. **Principais gramíneas do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Sulina, 1971. 255 p.
- ARMSTRONG, Robert *et al.* The effect of sward height and its direction of change on the herbage intake, diet selection and performance of weaned lambs grazing ryegrass swards. **Grass And Forage Science**, v. 50, n. 4, p. 389-398, 1995. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1995.tb02333.x>.

- ATAIDE, Paulo. **Biomassa subterrânea da pastagem natural sob intensidades de pastejo contrastantes e submetida a diferimentos**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2015.
- BEHLING, Hermann *et al.* Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. In: PILLAR, Valério; MÜLLER, Sandra; CASTILHOS, Zélia; JACQUES, Aino. (ed.). **Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 13-25.
- BENCKE, Glayson A.; CHOMENKO, Luísa; SANT'ANNA, Danilo M. O que é o Pampa? In: CHOMENKO, Luísa; BENCKE, Glayson (ed.). **Nosso Pampa Desconhecido**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. p. 17-27, 2016.
- BLASER, Roy *et al.* Animal production with controlled and fixed stocking and managed stocking rates. In: XIV International Grassland Congress, 1 ed., 1983, Lexington, Kentucky, USA. **Anais eletrônicos...** Lexington: Routledge, 1983. p. 15-24. <https://doi.org/10.1201/9780429303142>.
- BOLDRINI, Ilsi. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, Valério; MÜLLER, Sandra; CASTILHOS, Zélia; JACQUES, Aino. (ed.). **Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 63 - 77, 2009.
- BOLDRINI, Ilsi. Biodiversidade dos Campos Sulinos. In: **I Simpósio de Forrageiras e Produção Animal**, 1 ed., 2006, Porto Alegre, Brasil. Anais eletrônicos... Porto Alegre: UFRGS, p. 11-24, 2006. <http://hdl.handle.net/10183/293690>. Acessado: 22 set. 2025.
- CARVALHO, Paulo *et al.* Land-use intensification trends in the Rio de la Plata region of South America: toward specialization or recoupling crop and livestock production. **Frontiers Of Agricultural Science And Engineering**, v. 8, n. 1, 2021. 97-110. <https://doi.org/10.15302/J-FASE-2020380>.
- CARVALHO, Paulo. *et al.* Consumo de forragem por animais em pastejo: analogias e simulações em pastoreio rotativo. In: **Simpósio sobre Manejo da Pastagem - Intensificação de sistemas de produção animal em pastos**, 25., 2009, Piracicaba. Anais eletrônicos... Piracicaba: FEALQ, 2009. https://www.researchgate.net/profile/TeresaGenro/publication/284470594_Consumo_de_forragem_por_animais_em_pastejo_Analogias_e_simulacoes_em_pastoreio_rotativo/links/5655de6008ae4988a7b2eca5/Consumo-de-forragem-por-animais-em-pastejo-Analogias-e-simulacoes-em-pastoreio-rotativo.pdf. Acessado: 13 set. 2025.
- CARVALHO, Paulo; SANTOS, Davi; NEVES, Fabio. Oferta de forragem como condicionadora da estrutura do pasto e do desempenho animal. In: DALL'AGNOL, Miguel; NABINGER, Carlos; SANTANA, Danilo; SANTOS, Rogério (ed.). **Sustentabilidade Produtiva do Bioma Pampa**. Porto Alegre: Formato Artes Gráficas, 2007. p. 23-60.

- CEZIMBRA, Ian *et al.* Potential of grazing management to improve beef cattle production and mitigate methane emissions in native grasslands of the Pampa biome. **Science Of The Total Environment**, v. 780: 146582, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146582>.
- CORDEIRO, José; HASENACK, Heinrich. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, Valério; MÜLLER, Sandra; CASTILHOS, Zélia; JACQUES, Aino. (ed.). **Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 285-299.
- DAMÉ, Paulo *et al.* Efeitos da queima seguida de pastejo ou diferimento sobre a produção, qualidade, cobertura do solo e sistema radicular de uma pastagem natural. **Ciência Rural**, v. 27, n. 1, p.133-137, 1997.
- FEDRIGO, Jean *et al.* Deferment associated to contrasting grazing intensities affects root/shoot biomass allocation in natural grasslands. **Applied Vegetation Science**, v. 25, n. 3, e12671, 2022. <https://doi.org/10.1111/avsc.12671>
- FONTANELI, Renato; Jacques, Aino. Melhoramento de pastagem natural: ceifa, queima, diferimento e adubação. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v. 17, n. 12, p. 180-94, 1988.
- FREITAS, Aline *et al.* Nutritional composition of the meat of Hereford and Braford steers finished on pastures or in a feedlot in southern Brazil. **Meat Science**, v. 96, n. 1, p.353-360, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.07.021>.
- FURQUIM, Fernando; SCASTA, John; OVERBECK, Gerhard. Interactive effects of fire and grazing on vegetation structure and plant species composition in subtropical grasslands. **Applied Vegetation Science**, v. 27, n. 3, e12800, 2024. <https://doi.org/10.1111/avsc.12800>
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://www.ibge.gov.br/> Acessado: 6 de setembro 2025.
- JAURENA, Martín *et al.* Native grasslands at the core: a new paradigm of intensification for the campos of Southern South America to increase economic and environmental sustainability. **Frontiers In Sustainable Food Systems**, v. 5: 547834, 2021. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.547834>.
- KUHN, Joana *et al.* **NATIVÃO: + de 30 Anos de Pesquisa em Campo Nativo**. Porto Alegre: UFRGS, p. 21-22, 2019.
- LAVOREL, Sandra; GARNIER, Eric. Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant traits: revisiting the Holy Grail. **Functional Ecology**, v. 16, n. 5, p. 545–556, 2002. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2435.2002.00664.x>.
- MACHADO, Juliana *et al.* Gênero *Paspalum*: potencialidades e perspectivas futuras. In: DEL VALLE, Tiago; STEFANELLO, Catarina; AZEVEDO, Eduardo (ed.). **II Simpósio de investigação em produção animal**. Canoas: Mérida Publishers, p. 87-116, 2024.

- MAPBIOMAS. <https://brasil.mapbiomas.org/en/>. Acessado: 3 de setembro 2025.
- MARASCHIN, Gerzy. Manejo do campo nativo, produtividade animal, dinâmica da vegetação e adubação de pastagens nativas do sul do Brasil. *In*: PILLAR, Valério; MÜLLER, Sandra; CASTILHOS, Zélia; JACQUES, Aino. (ed.). **Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 248-259, 2009.
- MARASCHIN, Gerzy. **Production potential of South American grasslands**. *In*: **International Grassland Congress**, 2001, Piracicaba, Brasil. Anais eletrônicos... Piracicaba: FEALQ, p. 5-15, 2001. <https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3960&context=igc>. Acessado 10 set. 2025.
- MOOJEN, Eduardo. **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**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1991.
- MOTT, Gerald. **Grazing pressure and the measurement of pasture production**. *In*: **Proceedings of the Eighth International Grassland Congress**, 11., 1960, Lafayette, Indiana, USA. Anais eletrônicos... Lafayette: Cabi Digital Library, p. 606-611, 1960. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19610700113>. Acessado: 12 set. 2025.
- NABINGER, C.; DALL'AGNOL, M. **Guia para reconhecimento de espécies dos campos sulinos**. 2. ed. Brasília: Ibama, 132 p, 2019.
- NABINGER, Carlos; JACQUES, Aino. A Questão da Produção Pecuária em Campo Nativo do Bioma Pampa: Contexto Geral. *In*: CARVALHO, Paulo; WALLAU, Marcelo; BREMM, Carolina; BONNET, Olivier; TRINDADE, Júlio; ROSA, Fabiane; FREITAS, Thainá; MOOJEN, Fernanda; NABINGER, Carlos (ed.). **NATIVÃO: + de 30 Anos de Pesquisa em Campo Nativo**. Porto Alegre: UFRGS, p. 1-6, 2019.
- NABINGER, Carlos. *et al.* Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. *In*: PILLAR, Valério; MÜLLER, Sandra; CASTILHOS, Zélia; JACQUES, Aino. (ed.). **Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 175-198, 2009.
- NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtrópico brasileiro. *In*: Simpósio de forrageiras e produção animal. Ênfase: Importância e potencial produtivo da pastagem nativa, 1., 2006, Porto Alegre, Anais eletrônicos... Canoas: ULBRA, p. 25- 75, 2006. https://www.researchgate.net/publication/262876438_Manejo_e_Produtividade_das_Pastagens_Nativas_do_Subtropica_Brasileiro. Acessado: 13 set. 2025.

- NABINGER, Carlos; MORAES, Anibal; MARASCHIN, Gerzy. Campos in Southern Brazil. *In: LEMAIRE, G. et al. (ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology***. Wallingford: CABI 452 Publishing, p. 355-376, 2000.
- Overbeck, Gerhard *et al.* The South Brazilian grasslands – A South American tallgrass prairie? Parallels and implications of fire dependency. **Perspectives In Ecology And Conservation**, v. 16, n. 1, p. 24-30, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.11.002>
- OVERBECK, G. E.; PODGAISKI, L. R.; Muller, S. C. Biodiversidade dos campos. *In: PILLAR, Valério; LANGE, O. (ed.). **Os campos do sul***. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos UFRGS, p. 43-49, 2015.
- OVERBECK, G. E. et al. **Biodiversidade dos campos**. *In: Os Campos do Sul*. Porto Alegre, p.192, 2015.
- PALUDO, Leticia; VARGAS, Adriana; SILVEIRA, Vicente. Ecosystem services and production systems of family cattle farms: an analysis of animal production in Pampa Biome. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v. 41, n. 2, p. 661-667, 2020. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2020v41n2p661>.
- PILLAR, V. P.; LANGE, O. **Os Campos do Sul: ecologia e manejo de pastagens nativas**. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS, 2015. 192 p.
- PILLAR, V. P. *et al.* **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília: MMA, 403 p. 2009.
- PILLAR, Valério.; QUADROS, Fernando. Grassland-forest boundaries in Southern Brazil. **Coenoses**, v. 12, n. 2:3, p. 119–126, 1997. https://doi.org/10.1007/978-3-0348-8722-9_17.
- PINTO, Cassiano *et al.* **NATIVÃO: + de 30 Anos de Pesquisa em Campo Nativo**. Porto Alegre: UFRGS, p. 16-20, 2019.
- PIVELLO, Vânia R. *et al.* Understanding Brazil's catastrophic fires: causes, consequences and policy needed to prevent future tragedies. **Perspectives In Ecology And Conservation**, v. 19, n. 3, p. 233–255, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2021.06.005>.
- QUADROS, Luis *et al.* Diferimento: manejando a estrutura e a composição botânica da vegetação. *In: CARVALHO, Paulo; WALLAU, Marcelo; BREMM, Carolina; BONNET, Olivier; TRINDADE, Júlio; ROSA, Fabiane; FREITAS, Thainá; MOOJEN, Fernanda; NABINGER, Carlos (ed.). **NATIVÃO: + de 30 Anos de Pesquisa em Campo Nativo***. Porto Alegre: UFRGS, p. 29-31, 2019.
- QUADROS, Fernando; TRINDADE, José; BORBA, Marcos. Abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. *In: PILLAR, Valério; MÜLLER, Sandra Cristina; CASTILHOS, Zélia Maria; JACQUES, Aino (ed.).*

Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 206–213, 2009.

QUADROS, Fernando; PILLAR, Valério. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. **Ciência Rural**, v. 31, n. 5, p. 863-868, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782001000500020>

RODRIGUES, Cristina *et al.* **Avaliação do sistema radicular e de rizomas de um campo natural diferido em Bagé, RS.** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 10. 1. ed. Campinas: Embrapa, 17 p., 2010.

ROSA, Fabiane *et al.* **NATIVÃO: + de 30 Anos de Pesquisa em Campo Nativo.** Porto Alegre: UFRGS, p. 23-25, 2019.

SAMPSON, Arthur W. A symposium on rotation grazing in North America. **Journal Of Range Management**, v. 4, n. 1, p. 19–23, 1951. <https://doi.org/10.2307/3894427>.

SOARES, André *et al.* Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, p. 1148–1154, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000500025>.

SOARES, André. **Efeito da alteração da oferta de matéria seca de uma pastagem natural sobre a produção animal e a dinâmica da vegetação.** Tese de Doutorado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2002.

TRINDADE, J. P.; ROCHA, D. S.; VOLK, L. B. S. **Uso da terra no Rio Grande do Sul: ano de 2017.** 1. ed. Brasília: Embrapa, 18 p., 2018.

VALLS, José; POZZOBON, Marisa. **Variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro no Brasil.** In: Encontro Internacional sobre Melhoramento Genético de *Paspalum*, 1987, Nova Odessa, Instituto de Zootecnia. Anais eletrônicos... Nova Odessa: p. 15-21, 1987.

VERMEIRE, Lance; RUSSELL, Morgan. Seasonal timing of fire alters biomass and species composition of northern mixed prairie. **Rangeland Ecology & Management**, v. 71, n. 6, p. 714–720, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2018.06.005>.

WALLAU, Marcelo; AZAMBUJA, Júlio; SILVA NETO, Gentil. Caracterização da Região e da Área Experimental. In: CARVALHO, Paulo; WALLAU, Marcelo; BREMM, Carolina; BONNET, Olivier; TRINDADE, Júlio; ROSA, Fabiane; FREITAS, Thainá; MOOJEN, Fernanda; NABINGER, Carlos (ed.). **NATIVÃO: + de 30 Anos de Pesquisa em Campo Nativo.** Porto Alegre: UFRGS, p. 7-14, 2019.

Autores

Juliana Medianeira Machado¹, Camila Soares Martins¹, Dinah Pereira Abbott Rodrigues¹, Fernando Forster Furquim¹, Arthur Fernandes Bettencourt¹, Eduarda Gabriely de Souza¹, Fábio Pedrazzi de Vargas¹, Gabriele Da Roza dos Santos¹, Gustavo Pires Luft¹, João Vitor de Campos Aguiar¹, Maiani Vieira Domingues¹, Anna Vargas Magalhães¹, Maria Eduarda Cassol Vincensi¹, Daniel Pivotto Cerezer¹, Paula Montagner²

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil, ²Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil.