

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

André Alfredo Coelho

**PECUÁRIA EM CAMPO NATURAL DE DUPLA ESTRUTURA
NO BIOMA PAMPA**

**Santa Maria, RS
2018**

André Alfredo Coelho

PECUÁRIA EM CAMPO NATURAL DE DUPLA ESTRUTURA NO BIOMA PAMPA

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como quesito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia**.

Orientador: Prof. Fernando Luiz Ferreira de Quadros

**Santa Maria, RS
2018**

Coelho, André Alfredo
Pecuária em campo natural de dupla estrutura no bioma
pampa / André Alfredo Coelho.- 2018.
100 f.; 30 cm

Orientador: Fernando Luiz Ferreira de Quadros
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós
Graduação em Zootecnia, RS, 2018

1. capacidade mínima de suporte 2. padrões 3.
processos I. Quadros, Fernando Luiz Ferreira de II.
Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

© 2018

Todos os direitos autorais reservados a André Alfredo Coelho. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: andrecoelho.zot@gmail.com

André Alfredo Coelho

PECUÁRIA EM CAMPO NATURAL DE DUPLA ESTRUTURA NO BIOMA PAMPA

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como quesito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia**.

Aprovado em 26 de janeiro de 2018:

Fernando Luiz Ferreira de Quadros, (UFSM)
(Orientador)

José Pedro Pereira Trindade, PhD. (Embrapa CPPSUL)

Vicente Celestino Pires Silveira, PhD. (UFSM)

Santa Maria, RS
2018

DEDICO AO MÉRITO

Tanto faz ser o primeiro,
O segundo, o autor, ou a sobra.

Pra' o mundo que se dobra
À produção de muita obra!

Mostrando seus paus
Onde sequer tinha cobra!
Descobre-te neste escarcéu
Qual é mesmo o teu papel!?

Monte novo cenário,
Por mais que seja precário
O palco de cada missão.
Sem por trás ter intensão
De te nominar o "tal".
Não há ciência sem vida!
Há bem mais coisa escondida

Por isso: ser coletâneo!

Por isso: ser "*et al.*"



AGRADECIMENTOS

Às instituições públicas que me proporcionaram adentrar no mundo da ciência:

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro de Pesquisa Pecuária dos Campos Sul Brasileiros – EMBRAPA CPPSUL – Laboratório de Estudos em Agroecologia e Recursos Naturais – LABECO

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais – LEPAN

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES

Muito obrigado!

“Vancê tome tenência e vá vendo como as cousas por si mesmas se explicam...”

(Blau Nunes)

RESUMO

PECUÁRIA EM CAMPO NATURAL DE DUPLA ESTRUTURA NO BIOMA PAMPA

AUTOR: André Alfredo Coelho
ORIENTADOR: Fernando Luiz Ferreira de Quadros

O campo natural de dupla estrutura é uma importante base alimentar para a bovinocultura do Rio Grande do Sul. Neste cenário, onde a pecuária altera e é alterada pela estrutura campestre, a investigação de padrões e processos de funcionamento são fundamentais às diretrizes de manejo. Sendo assim, investigou-se a dinâmica da vegetação de um campo da região fisiográfica da Serra do Sudeste, submetidos a pastoreio contínuo e rotativo. Observou-se que os métodos de manejo interferiram na composição da massa de forragem sem interferir no desempenho positivo dos animais. Em seguida uma compilação e adaptação de métodos foram propostos para deduzir o ganho de peso observado nas novilhas em recria, considerando haver a dinâmica da vegetação verificada anteriormente. Logo o desempenho animal pôde ser parcialmente compreendido, sugerindo a proposta de um modelo conceitual para a capacidade mínima de suporte em campos de dupla estrutura. Além disso alguns impactos dos manejos rotativo e contínuo no estado da vegetação investigada foram abordados, sugerindo que a menor gerência sobre o processo de pastejo ocorrente no manejo contínuo, pode conduzir o campo a estados de degradação. Porém o acúmulo de biomassa ocorrente no pastoreio rotativo, pode não preconizar o aumento da lotação animal sem que hajam perdas na funcionalidade do ecossistema. Acumuladas algumas informações referentes ao manejo da diversidade campestre, compilou-se estas em um capítulo de fechamento, no intuito da extensão do conhecimento à prática. Por fim, ressaltou-se a importância do aprimoramento do modelo da capacidade mínima de suporte para campos de dupla estrutura.

Palavras-chave: Capacidade mínima de suporte. Padrões. Processos.

ABSTRACT

LIVESTOCK IN A DOUBLE STRUCTURE GRASSLAND IN THE PAMPA BIOME

AUTHOR: ANDRÉ ALFREDO COELHO
ADVISER: FERNANDO LUIZ FERREIRA DE QUADROS

The double structure grassland is an important food base for a cattle breeding in the state of Rio Grande do Sul. In this scenario, where the change and the change of structure, the investigation of patterns and processes of operation are fundamental to the management guidelines. Thus, we investigate the dynamics of the vegetation of a field of the physiographic region of the Southeastern Serra, submitted to continuous and rotational grazing. It was observed that management methods interfered in the composition of the forage mass without interfering without positive performance of the animals. In a compilation and adaptation of methods proposed to deduce the weight gain observed in rearing heifers, considering the verified vegetation dynamics. Logo of the middle of the project, understanding a proposal of a conceptual model for a minimal support solution in double structure fields. In addition, some impacts of rotational and continuous management on the vegetation state are oriented, suggesting that the lower management of the grazing process in the continuous control can lead the grassland to degradation states. However, the accumulation of biomass occurring in rotational grazing may not advocate increasing animal stocking without loss of ecosystem functionality. Having accumulated some information about the management of rural diversity, these are compiled in a closing chapter, with no intention of extending knowledge to practice. Finally, it was emphasized the importance of improving the minimum support model for double structure grassland.

Keywords: Minimum support capacity. Patterns. Processes.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Frequência (%) média inicial e final dos componentes da massa de forragem do estrato inferior os quais apresentaram maior correlação na análise das coordenadas principais em um campo nativo de dupla estrutura acentuada sob dois manejos no inverno..... 41
- Tabela 2. Massa de forragem (MF) do estrato inferior em quilos de matéria seca por hectare (MF/ha kg MS), percentual de cobertura de estrato inferior (ESIN%), percentual de participação na MF de *Axonopus affinis* (Axaf %), *Paspalum notatum* (Pano %), *Axonopus argentinus* (Axar %), *Mnesithea selloana* (Mise %), somatório do percentual de participação na MF das quatro espécies (Σ sps %), MF das quatro espécies anteriores por hectare (MF/ha4sps kg MS), quilogramas de nutrientes digestíveis totais da MF das quatro espécies (NDT kg), percentual de NDT da massa de forragem das quatro espécies (NDT %). Valores ponderados pela MF/ha4sps em megacalorias de energia metabolizável por quilograma da MF das quatro espécies (EM Mcal/kg), quilogramas de proteína bruta da MF das quatro espécies (PB kg) e percentual de proteína bruta da MF das quatro espécies (PB %) de um campo natural submetido a métodos de pastoreio contínuo (C) e rotativo (R), de outubro de 2016 a fevereiro de 2017, gerados a partir de análises bromatológicas individuais das forrageiras prevalentes na MF..... 50
- Tabela 3. Peso vivo médio em quilogramas (PVM kg), ganho médio diário em gramas de peso vivo (GMD g), exigências nutricionais conforme o peso vivo e o ganho médio diário de novilhas Brangus de dois anos em megacalorias de energia metabolizável por dia (EM Mcal/d) e em gramas de proteína bruta por dia (PB g/d). CAMPO 4sps corresponde a EM e PB da massa de forragem composta por *Axonopus affinis*, *Paspalum notatum*, *Axonopus argentinus* e *Mnesithea selloana*, conforme os percentuais de participação destes na massa de forragem em um consumo forragem fixado em 2% do peso vivo. BALANÇO corresponde a quanto da exigência dos animais em EM e PB foi supostamente suprida pelas espécies prevalentes. TEORES A SEREM SUPRIDOS PELAS 44 sps correspondem a: ingestão de forragem dos animais em quilogramas de matéria seca por dia (IMS kg/d), energia contida por quilograma desta suposta matéria seca ingerida (EM Mcal/kg), gramas de proteína bruta contida na suposta matéria seca ingerida (PB g), percentual de nutrientes digestíveis totais (NDT%) e percentual de proteína bruta (PB%) supostamente contidos na massa de forragem das outras espécies que compunham o estrato pastejado de um campo natural de dupla estrutura acentuada de modo a sustentar o desempenho dos animais em campo manejado sob pastoreio contínuo e rotativo de outubro de 2016 a fevereiro de 2017. 51
- Tabela 4. Estimativa percentual das exigências nutricionais de energia metabolizável (EM) e proteína bruta (PB) atendidas em novilhas Brangus de dois anos, considerando um consumo de 2% do peso vivo de matéria seca de forragem do estrato inferior composta pelas quatro espécies prevalentes na composição da massa de forragem e o percentual de EM e PB supostamente contido no restante da composição da massa de forragem preenchido por outras 44 espécies de modo a sustentar o desempenho animal observado, em um campo natural de dupla estrutura sob manejo de pastoreio rotativo (R) e contínuo (C) avaliado de outubro de 2016 a fevereiro de 2017. 52

Tabela 5. tens descritivos do levantamento estrutural da vegetação de um campo natural, manejado sob pastoreio contínuo e rotativo, por meio do método ponto adaptado e resultado expresso em percentual de cobertura por unidade de área. ..91

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Fluxo de transferência das tecnologias prevaletentes que subsidiam a pesquisa científica sobre a pecuária nos campos naturais do bioma Pampa..... 28
- Figura 2. **A:** Diagrama de ordenação de unidades experimentais submetidas a manejos de pastejo rotativo (R1, R2) e contínuo (C1, C2) em função da frequência de 27 tipos de estruturas de vegetação (quatro tipos com correlação com os eixos > 70% e frequência média de aparecimento > 5%; ESIN = estrato inferior, MAMO = material morto, SAAN = *Saccharum angustifolium*, ERHO = *Eryngium horridum* ERPL = *Eragrostis plana*), de acordo com material e métodos, descritas no início e no fim do período experimental conforme o direcionamento das setas. **B:** Diagrama de ordenação de unidades experimentais submetidas a manejos de pastejo rotativo (R1, R2) e contínuo (C1, C2) em função da frequência de 39 elementos que compunham o estrato inferior (cinco elementos com correlação com os eixos superior a 60% e frequência média de aparecimento > 5%; MAMO = material morto, AXAF = *Axonopus affinis*, AXAR = *Axonopus argentinus*, PANO = *Paspalum notatum*, MISE = *Mnesithea selloana*), de acordo com material e métodos, descritas no início e no fim do período experimental conforme o direcionamento das setas. MFinf = massa de forragem no estrato inferior. 39
- Figura 3. Diagrama de ordenação de unidades experimentais (duas repetições) submetidas aos métodos de manejo do pastejo contínuo (C1 e C2) e rotativo (R1 e R2) em duas datas de avaliação (C11-C12; C21-C22; R11-R12; R21-R22) em função da composição da massa de forragem do estrato inferior (coordenada principal do eixo 1 da análise de ordenação apresentada na figura 2B) e da massa seca de forragem (MS/ha) média por hectare de cada unidade experimental. Retas representam linha de tendência da análise de regressão linear..... 42
- Figura 4. Frequência (percentual de cobertura) das três estruturas mais prevalentes no levantamento estrutural (SAAN = *Saccharum angustifolium*, ERPL = *Eragrostis plana*, ESIN = estrato inferior) em outubro de 2016 e fevereiro de 2017 (indicado pela direção das setas), dentre 36 itens listados no método ponto adaptado (conforme material e métodos) em uma área de pastejo contínuo (eixo y) e rotativo (eixo x) sobre campo natural de dupla estrutura. 57
- Figura 5. Diagramas de mesma ordenação dos tratamentos contínuo (C) e rotativo (R), no início e fim do período experimental, em função da frequência de presença das 36 variáveis descritoras da estrutura da vegetação (plotadas as variáveis que apresentaram correlação superior a 60% com ao menos um dos eixos). **A (graminóides):** estrato inferior (ESIN), *A. lateralis* Ness. (ANLA), *P. quadrifarium* Lam. (PAQU), *S. angustifolium* (Ness.) Trin. (SAAN), *A. jubata* (Arechav.) Herter. (ARJU), *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov (PECL), *Eragrostis plana* Ness (ERPL) e solo descoberto (SODE). **B (não graminóides):** *Eringium pandanifolium* Cham. & Schltld (ERPA), *Eringium horridum* Malme (ERHO), *Baccharis trimera* (Less.) DC (BATR), *Pterocaulo alopecuroide* (PTER), *Eupatorium buniifolium* Hook. Ex Arn. (EUBU), *Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less. (SEBR), *Sida spp.* (SIDA) e *Baccharis coridifolia* DC. (BACO). 58

Figura 6.	Dinâmica da massa de forragem do estrato inferior (kg de MS/ha) e do percentual de composição desta pelas quatro espécies mais prevalentes (pano = <i>Paspalum notatum</i> , axaf = <i>Axonopus affinis</i> , mise = <i>Mnesithea selloana</i> , axar = <i>Axonopus argentinus</i>) no período de outubro de 2016 a fevereiro de 2017, em pastoreio contínuo e rotativo sobre campo natural de dupla estrutura.....	60
Figura 7.	Valores mensais de massa de forragem do estrato inferior (kg de MS/ha) e precipitação acumulada (mm) de outubro de 2016 a fevereiro de 2017, em pastoreio contínuo (C) e rotativo (R) sobre um campo natural de dupla estrutura.....	61
Figura 8.	Modelo conceitual para determinação da capacidade mínima de suporte em campos naturais de dupla estrutura.	78
Figura 9.	Mapa da unidade experimental do Laboratório de Estudos em Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO), Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária – Centro de Pesquisa dos Campos Sul Brasileiros (Embrapa – CPPSul), Bagé – RS. Sistemas de pastoreio contínuo e rotativo.....	92
Figura 10.	Cerca limítrofe entre as áreas de pastoreio contínuo (C1 a direita da fotografia, campo recém roçado a 20 cm de altura) e rotativo (piquete A4 a esquerda, ainda sem roçada) no inverno de 2016. Foto tirada no dia 05 de agosto de 2016.....	93
Figura 11.	Novilhas Brangus em recria sobre pastagem natural de dupla estrutura, durante o inverno de 2016. Piquete A1 da unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé - RS.....	94
Figura 12.	Novilhas Brangus em área de pastoreio rotativo sobre campo natural de dupla estrutura da unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé - RS. Foto tirada no dia 10 de novembro de 2016.....	95
Figura 13.	Transecta (corda branca) estendida sobre o campo natural de dupla estrutura após roçada em época de verão de 2017. Área de pastoreio contínuo - repetição 2, da unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé - RS.	96
Figura 14.	Amostragem da massa de forragem do estrato inferior em um campo natural de dupla estrutura. Piquete 8A do tratamento rotativo. Unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé – RS. Foto tirada no dia 11 de fevereiro de 2017.....	97
Figura 15.	Amostragem da massa de forragem do estrato inferior em um campo natural de dupla estrutura. Contínuo 2. Unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé – RS. Foto tirada no dia 13 de outubro de 2016.	98
Figura 16.	Revisão dos animais da unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé. Período de inverno sobre campo natural recém roçado a 20 cm do solo. Foto tirada no dia 17 de agosto de 2016.....	99

- Figura 17. Novilhas Brangus em sistema de pastoreio rotativo sobre campo natural de dupla estrutura da unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé – RS. Nota-se a proeminência de *Saccharum angustifolium* e *Eryngium horridum* no estrato superior. Foto realizada em 27 de janeiro de 2017. 100
- Figura 18. Rebrote de *Saccharum angustifolium* dias após prática de roçada. Foto tirada dia 13 de julho de 2016. 101

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	17
1.1.	PAMPA.....	17
1.1.1.	O cenário dos campos pampeanos	19
1.1.2.	Pecuária de corte em campo natural de dupla estrutura	20
1.2.	ESTADO DA ARTE: A CIÊNCIA SOBRE OS CAMPOS SUL-BRASILEIROS ...	21
1.3.	INFLUÊNCIA HISTÓRICA E SOCIOECONÔMICA NA EPISTEMOLOGIA DA PESQUISA EM PECUÁRIA DE CAMPO NATURAL DO BIOMA PAMPA.....	23
1.3.1.	Pampa colonial	24
1.3.2.	Pampa imperial	25
1.3.3.	Século 20	27
1.3.4.	Século 21	28
1.4.	OBJETIVOS.....	29
1.5.	REFERÊNCIAS.....	30
2.	COMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO E MASSA DE FORRAGEM EM PASTAGEM NATURAL DE DÚPLA ESTRUTURA ACENTUADA SOB DOIS MANEJOS NO INVERNO	34
	RESUMO.....	34
	ABSTRACT.....	35
2.1.	INTRODUÇÃO.....	35
2.2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	36
2.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
2.4.	CONCLUSÃO.....	43
2.5.	REFERÊNCIAS.....	43
3.	ESTIMATIVA DO VALOR NUTRICIONAL A PARTIR DA COMPOSIÇÃO DA MASSA DE FORRAGEM DE UMA PASTAGEM NATURAL SOB DOIS MÉTODOS DE PASTOREIO	46
	RESUMO.....	46
3.1.	INTRODUÇÃO.....	46
3.2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	47
3.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
3.4.	CONCLUSÃO.....	53
3.5.	REFERÊNCIAS.....	53
4.	EFEITOS DE MÉTODOS DE PASTOREIO NO ESTADO DA VEGETAÇÃO DE UM CAMPO NATURAL DURANTE A ESTAÇÃO DE CRESCIMENTO	55
	RESUMO.....	55
4.1.	INTRODUÇÃO.....	55
4.2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	56
4.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
4.4.	CONCLUSÃO.....	61
4.5.	REFERÊNCIAS.....	61
5.	MANEJO E RECOMENDAÇÕES	63
5.1.	COMO ATUA E QUAL O PAPEL DA DIVERSIDADE NA PECUÁRIA?.....	63
5.1.1.	Estabilidade da produção forrageira	64
5.1.2.	Qualidade forrageira	64

5.1.3.	Equilíbrio sanitário vegetal	65
5.1.4.	Resistência ao domínio de plantas	65
5.1.5.	Infiltração de água da chuva e resistência a estiagem	66
5.1.6.	Conforto térmico aos animais	66
5.1.7.	Cobertura do solo à prevenir erosões e proteção de aguadas	66
5.2.	PRÁTICAS DE MANEJO NA PECUÁRIA DE CAMPO NATURAL	66
5.2.1.	Gestão do rebanho	67
5.2.2.	Ajuste de carga	67
5.2.3.	Roçada	68
5.2.4.	Complementações e suplementações	69
5.2.4.1.	<i>Pastagem de inverno</i>	69
5.2.4.2.	<i>Sal mineral proteinado</i>	71
5.2.4.3.	<i>Sal mineral proteico – energético</i>	71
5.2.5.	Diferimento	72
5.3.	CONSIDERAÇÕES	72
5.4.	REFERÊNCIAS	72
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
6.1.	UM MODELO DE CAPACIDADE MÍNIMA DE SUPORTE PARA CAMPOS NATURAIS DE DUPLA ESTRUTURA	74
6.1.1.	Massa de forragem: um indicador incompleto	74
6.1.2.	Qualidade e valor nutricional	75
6.1.3.	Desempenho animal individual	76
6.1.4.	Modelo conceitual	77
6.1.5.	Referências	79
6.2.	DEMAIS CONSIDERAÇÕES CIENTÍFICAS	81
6.2.1.	<i>Estricto sensu</i>	81
6.2.2.	<i>Lato sensu</i>	82
6.3.	PROCESSO CRIATIVO DA DISSERTAÇÃO	83
6.4.	O PAMPA NATIVO E SUA EXCEPCIONALIDADE	85
6.5.	“CAMPO NATIVO NO INVERO SE DEFENDE”	87
	APÊNDICES	91

1. INTRODUÇÃO

1.1. PAMPA

O Brasil possui características edafo-climáticas muito heterogêneas em sua ampla extensão territorial, sendo classificado em seis biomas: Mata Atlântica, Pantanal, Cerrado, Amazônia, Caatinga e Pampa. Ocupando cerca de 2% do território nacional, este último também pode incluir as características ambientais de outros países limítrofes como o Uruguai e Argentina (IBGE, 2004).

O termo Pampa, do idioma aborígene *quíchua* (ou quechua), traduz-se em uma “região plana” (SUERTEGARAY; SILVA, 2012) em alusão às regiões de relevo com estas características dentro do bioma. Em grande parte é composto por vegetação herbácea e arbustiva, que prevaleceu em decorrência de um longo histórico de queimadas antrópicas e naturais, herbivoria por animais pré-históricos e contemporâneos (BEHLING; PILLAR, 2007).

Em meados do século 19 surgem os primeiros registros descritivos do ambiente natural encontrado na região sul do Rio Grande do Sul. Um destes clássicos relatos históricos é o do francês Auguste de Saint-Hilaire, que trilhou pela região em meados de 1820. Além de descrições sócio-culturais, ressalta-se a síntese que o autor designou à região: “*As magníficas pastagens que cobrem a Capitania do Rio Grande e de Montevideu convidavam naturalmente o homem a criar gado* (SAINT-HILAIRE, 2002)”

Porém generalizações neste âmbito paisagístico não satisfazem a fisionomia geral do bioma Pampa. Esta descrição do naturalista francês corresponde a regiões fisiográficas específicas, e muito provavelmente não apontava as fisiografias compostas por relevos distintos e vegetações em mosaico campo-floresta. Herbívoros que habitavam os campos do sul (capivaras, veados, emas, preás, dentre outros), não impunham grande pressão na vegetação a fim de reduzi-la a porte mais baixo. Assim os campos antigos, onde se relatava que alguns chegavam a ser “da altura de um homem a cavalo” (ARAÚJO, 1948), sofreram grandes modificações em sua fisionomia em decorrência de ações antrópicas de queima e pastejo. Assim, as comunidades vegetais que ocorrem em determinada época, lugar e região, resultam das ações antrópicas e ambientais ali registradas (NABINGER, 2002).

Muitas teorias surgiram a fim de explicar a origem dos campos. A complementaridade dos agentes que compõem o ecossistema campestre começa a ser pautada na segunda metade do século 20 (RAMBO, 1956). Setorizam-se as formações vegetais em dois grupos: climáticas e edáficas; afirmando que a resultante da variação de ambos os grupos acarretam

em três tipos de composições florísticas: “mato” – desde a vegetação arbustiva até a serra tropical, “prado” – estepe, pradaria e campo, e o “deserto”. Desta maneira, passou-se a afirmar que o clima decide sobre a formação predominante, já o solo, sobre as variações locais.

Ao fim do século 20 e início do atual, algumas hipóteses sobre fatores inter-relacionados, como solo, clima e antropização, foram levantadas por evidências paleontológicas. Em grande escala espacial, as flutuações climáticas sazonais e anuais causam períodos de estiagem que impedem o domínio da floresta em algumas regiões. Em menor escala espacial, o déficit hídrico é agravado ou moderado pela heterogeneidade local, relacionada com características geomorfológicas e edáficas. Sendo assim as interações entre volumes hídricos e distúrbios (fogo e pastejo) na cobertura vegetal, podem explicar os padrões de vegetação campestre e o limiar campo-floresta (BEHLING et al., 2004).

Ainda neste âmbito, resquícios de pólenes fossilizados coletados da vegetação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, localizado no bioma Mata Atlântica, apontaram uma flutuação das comunidades vegetais correlacionada positivamente com a pluviosidade, temperatura e umidade atmosférica (PILLAR; QUADROS, 1997). Portanto, a manutenção dos ecossistemas campestres contemporâneos, está intimamente ligada às ações de intervenção/interação humana por meio da pecuária, onde há uma relação mais equilibrada entre homem e ambiente quando comparada aos impactos de outras atividades agrícolas (BEHLING et al., 2012).

O Pampa mantém uma constituição florística variável, tendo um grande número de espécies pertencente às famílias: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Cyperaceae*, *Rubiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Apiaceae*, *Solanaceae*, *Malvaceae*, *Amaranthaceae*, *Verbenaceae*, *Plantaginaceae*, *Orchidaceae* e *Lamiaceae*. As quatro primeiras possuem maior número de espécies, com destaque para as gramíneas (*Poaceae*) que têm maior frequência e abundância. As espécies das demais famílias permeiam as gramíneas no habitat (BOLDRINI, 2009). Além da extensa variabilidade florística, o Pampa acolhe uma ampla gama de espécies animais. Artrópodes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos convivem com a vegetação conferindo uma biodiversidade que representa a resiliência de um ecossistema, que sem a qual, instabilizam-se as condições ambientais de sobrevivência à população humana.

Sendo assim, é notório que este ecossistema tem grande importância sócio-econômica, sendo explorado pelo homem ocidental/contemporâneo há cerca de trezentos anos. Contudo as práticas de manejo consequentes desse período exploratório vêm demonstrando diversos sintomas de desequilíbrio, necessitando de revisões, sintonizando-as ao novo cenário e

tendências direcionadas pela durabilidade sócio-econômica-ambiental (BORBA; TRINDADE, 2009).

1.1.1. O cenário dos campos pampeanos

Os campos tiveram basicamente três fases cruciais que os caracterizaram e que se pode salientar para a compreensão de sua relação com a sociedade atual. Primeiramente a fase de colonização alterada paulatinamente pela multiplicação de rebanhos e queima de palhadas para o aproveitamento do rebrote; por segundo se ressalta a intensificação da pecuária pelo aumento da demanda de carne (subdivisões de invernadas, plantio de pastagens cultivadas); e por último o avanço da agricultura e silvicultura sobre áreas de campo (CÓRODOVA, 2004).

Fazendo-se uma anamnese dos acontecimentos históricos pós-colonização européia, observa-se que tendências mercadológicas e/ou de formação social nortearam as diretrizes econômicas e conseqüentemente, a forma de se conduzir os campos sul-americanos. Os cenários atuais de aceleração dos ciclos produtivos decorrem do produtivismo vigente desde a metade do último século. O somatório desta pressão pelo aumento da velocidade de produção com a redução do tamanho das propriedades, excetuando-se minifúndios característicos da pecuária familiar, resultou na pecuária de campo natural tida como ineficiente (BORBA; TRINDADE, 2009).

Utilizando sistemas de produção de ciclos curtos e terceirizados, a agricultura incentivou sua prática aos proprietários de terras: agricultáveis e com um processo de gestão instável da atividade pecuária, sendo muito comumente causada pela sucessão familiar. Áreas que até então eram destinadas à pecuária de campo, cedem ou intercalam espaço com culturas de grãos e pastagem cultivada. Contudo em muitas propriedades de pecuária tradicional, a migração para a agricultura ocorre em meio a resultados pouco expressivos de produção animal, onde com o emprego de boas práticas agropecuárias, elevar-se-ia consideravelmente a rentabilidade do sistema. Nota-se que tais acontecimentos englobaram em sua maioria as grandes propriedades, que naturalmente impuseram maior impacto na radical modificação paisagística. Muitos mini e mesofúndios mantiveram o campo como base de sua atividade (WAQUIL et al, 2015).

A alta intensidade de trabalhos e práticas agrícolas nos últimos anos conduziu o bioma às fisionomias menos heterogêneas, condizentes com as especificidades e aprimoramentos à produção de outras *commodities* agrícolas. Este contexto se tornou fluente nas áreas compatíveis aos pré-requisitos agroindustriais: solos agricultáveis e mecanizáveis. O novo cenário socio-econômico relegou os campos fora dos padrões pré-requisitados à produção de

animais zootécnicos. De maneira geral, as diretrizes políticas macro-econômicas vêm impondo o ritmo de adaptação/modificação paisagística do Pampa desde o século inicial de colonização européia.

Há de se ter lucidez nas discussões sobre a utilização socio-econômica do bioma. O dinamismo do cenário contemporâneo não pode ser resumido de modo absoluto e de extrapolações generalizadas. Tornaram-se periódicos os debates frente à desequilibrada reconfiguração ambiental. Panacéias de raciocínios simplificados têm diagnosticado este complexo fenômeno socio-econômico-ambiental. Culturas agrícolas e plantas invasoras alimentam discursos que apontam conclusões dispersas. A atribuição de prognósticos homogêneos a estes sistemas tão diversos, onde cada cerca perimetral de uma propriedade rural engloba uma realidade heterogeneamente peculiar, parece-nos apontar o caminho inverso ao da compreensão deste processo; ainda quando as discussões se abstêm de reflexões inerentes ao homem: o gestor do ambiente (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Apesar da aceitação do diálogo dos saberes científico e tradicional pelos intelectuais da ciência ocidental e pelos pensadores da agricultura tradicional, na política e na economia, as dificuldades só aumentam. Cifras expressas em milhões são excessivamente atrativas para construir consenso, em que uma das partes deve ceder um pouco para que a outra não seja prejudicada. A possibilidade de lucro, a ganância pelo lucro máximo a curto prazo, os altos investimentos envolvidos na transformação dos recursos genéticos e a natureza como um lócus emergente para a acumulação capitalista inibem, limitam e até abortam a contribuição da ética. Entre os cenários emergentes, o mais influente é dominado por corporações transnacionais. Seus interesses econômicos globais e ambição expansionista moldam uma visão mercadológica de mundo na qual a biodiversidade é percebida como "capital natural". Os aspectos humanos, sociais, ecológicos, culturais e éticos são vistos como "obstáculos" à acumulação, por isso, estão fora da agenda de compromisso desses atores. Porém a sustentabilidade da humanidade e do planeta depende mais da solidariedade, imprescindível numa realidade de interdependência de todas as formas de vida, do que do individualismo indiferente ou egoísta, responsável pela vulnerabilidade atual. (SILVA, 2009, acerca da questão indígena brasileira.)

1.1.2. Pecuária de corte em campo natural de dupla estrutura

Os ecossistemas campestres do bioma Pampa compõem uma importante base alimentar para a bovinocultura de corte do Rio Grande do Sul. Em termos atuais, muitas das áreas de campos naturais remanescentes são aquelas que apresentam empecilhos à agricultura como: afloramentos de rochas, solos rasos e relevo acidentado. Naturalmente tais regiões também abrigam espécies vegetais não forrageiras e/ou de menor apreciação pelos animais de criação, mas que também fazem parte do bioma e que dificilmente são controladas pela herbivoria bovina (BORBA; TRINDADE, 2009).

Estruturas duplas (distribuição horizontal e vertical da pastagem por plantas cespitosas e prostradas) compunham grande parte da cobertura vegetal do bioma que, sendo moldada ao longo dos anos por meio de queimadas e pastejo, resultaram nas fisionomias contemporâneas dos campos sul-riograndenses (ARAÚJO, 1948; RAMBO, 1956; SAINT-HILAIRE, 2002). As propriedades rurais detentoras destas fitofisionomias também ganharam novos moldes. A reconfiguração fundiária impôs reduções nas extensões territoriais das propriedades e consequentes dificuldades em se manterem ou aumentarem os índices zootécnicos (RIBEIRO; QUADROS, 2015).

A aptidão histórica do Pampa para a prática da pecuária de corte passa a apresentar algumas limitações, dentre elas, o suprimento nutricional de animais de maior exigência (SOARES et al., 2015). A ausência \leftrightarrow negligência de informações contexto-específicas a respeito do manejo dos campos, complementa situações de planejamentos incipientes dos sistemas pecuários ditos ineficientes. Equívocos recorrentes como por exemplo: a sobre carga animal; podem ser oriundos da dificuldade da percepção do funcionamento dos campos de dupla estrutura em sua natureza heterogênea.

Os campos de dupla estrutura apresentam suas fisionomias marcadas pelas espécies que dominam seus estratos superiores (BOLDRINI, 2009). Sendo assim, nomenclaturas coloquiais são atribuídas aos tipos de campos de acordo com a espécie graminóide que os caracterizam: “barba de bode” \rightarrow *Aristida jubata*, *Aristida laevis*; “macega estaladeira” \rightarrow *Saccharum angustifolium*; “capim caninha” \rightarrow *Andropogon lateralis*; “rabo de burro” ou “cola de sorro” \rightarrow *Schizachyrium microstachyum*; “fura bucho” ou “capim toucerinha” \rightarrow *Sporobolus indicus*.

1.2. ESTADO DA ARTE: A CIÊNCIA SOBRE OS CAMPOS SUL-BRASILEIROS*

A atividade desenvolvida no Sul Brasileiro dos séculos 18 e 19 era uma espécie de "pecuária de estoque". Logo, obter campos de estrutura prostrada, era como nunca, sinônimo de poder: "As estâncias brasileiras na Banda Oriental tinham quase o dobro da capacidade da maioria de suas congêneres no Rio Grande do Sul (LEITMAN, 1979)". Documentos como os de Saint-Hilaire (1779-1853) (SAINT-HILAIRE, 2002) e Rambo (1906-1961) (RAMBO, 1956), registraram catalogações de espécimes de animais e plantas, estabelecendo hipóteses sobre suas inter-relações.

* Resumo publicado em XXIV Reunião do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul. *Anais...* In: GRUPO CAMPOS. Tacuarembó - UY: 13 e 14 de julho de 2017. p. 177 – 178.

A modificação socioeconômica do Pampa impulsiona à intensificação, coincidindo com o surgimento da Revolução Verde. Junto às demandas dos pecuaristas surgem os primeiros documentos de cunho técnico. A. A. de Araújo (1898-1973) talvez tenha sido o pioneiro (ARAÚJO, 1948). Deixava explícita sua ótica dicotômica acerca dos campos rio-grandenses. Talvez influenciado pelo passado colonial, depositava o êxito da atividade na extinção das plantas, ditas por ele, primitivas. Uma abordagem de modo inicialmente descritiva e posteriormente, no terço final de sua carreira, com maior intenção de incrementos tecnológicos de forragicultura da época.

A pesquisa com pastagens naturais é relativamente jovem. O próprio bioma passou a ser reconhecido oficialmente em 2004. Na década de 1970 surgem novos olhares técnico-científicos como de I. L. Barreto (1928-2000). Este atravessou a fronteira da federação em busca de parceiros e, juntamente com o pesquisador argentino O. Royo Pallares, cria o Grupo Técnico de Forrageiras do Cone Sul. O escopo da pesquisa adquire consistência e novos atores adentram o cenário. Conectados diretamente à Barreto, por meio de elos acadêmicos, surgem os nomes: A. V. A. Jacques, C. Nabinger, G. E. Maraschin, I. I. Boldrini, J. C. de Saibro, dentre outros; difundindo publicações técnico-científicas do campo nativo como um ecossistema forrageiro.

Na década de 1990, propõe-se o ajuste da carga animal (MARASCHIN et al., 1997). Estabelece-se aí um marco nas metodologias experimentais, alicerçando uma relevante proposta de ofertas de forragens variáveis ao longo das estações (SOARES et al., 2005).

Emergem conceitos de ecologia quantitativa, proporcionando abordagens estatísticas exploratórias na análise de dados tão heterogêneos quanto a natureza que os gerava (PILLAR; JACQUES; BOLDRINI, 1992). O próprio manejo ancestral do fogo ganha conotação ecológica, embora controversa, identificando-se tal prática como possível ferramenta de manejo (QUADROS et al., 1999).

O refinamento científico se desdobra ao longo dos conhecimentos engendrados. Novos grupos de pesquisa surgem na transição do século anterior para o atual. Na UFRGS, o Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo, na gerência P. C. F. Carvalho, inclui o comportamento animal nos estudos. Na UFSM, sob gestão de F. L. F. Quadros, é criado em 2007 o Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais. Tipos de plantas definidos por atributos funcionais, aproximam conceitos de ecologia àqueles de produção animal, potencializando o reconhecimento da pecuária de campo nativo sob perspectiva de manejos contexto-específicos (QUADROS; TRINDADE; BORBA, 2009).

Em 2008 a Embrapa/CPPSUL, cria o Laboratório de Estudos em Agroecologia e Recursos Naturais, com enfoque na percepção do campo natural, de modo a compreendê-lo, a fim de valorizá-lo, permitindo assim transformar potencialidades em produtos pecuários oriundos de processos produtivos duráveis (TRINDADE, 2011).

Por fim, pode-se constatar a existência de cinco períodos históricos: 1) Pesquisa exploratória/descritiva no século 19; 2) Pesquisa descritiva das oportunidades forrageiras na primeira metade do século 20; 3) Ascensão da pesquisa forrageira, paralela à ecológica na década de 1970; 4) Inclusão de elementos de ecologia à forragicultura na década de 1980/1990, bem como inserção da interface animal; 5) Pecuária de campo nativo: produção animal aliada a conservação ambiental.

O surgimento de subordinações teóricas contexto-específicas, de limiares entre: racionalismo e empirismo, forragicultura e ecologia, reconhecimento e valorização dos recursos não só naturais, mas do legado dos cientistas de até então, são imprescindíveis ao prosseguimento da pesquisa. Desse modo, a ciência reconhece seus atores, fazendo ciência com consciência (MORIN, 2014), trilhando "*un camino de oportunidades para una producción ganadera sustentable*"[†].

1.3. INFLUÊNCIA HISTÓRICA E SOCIOECONÔMICA NA EPISTEMOLOGIA DA PESQUISA EM PECUÁRIA DE CAMPO NATURAL DO BIOMA PAMPA

A sociedade latino-americana pós-colonização europeia tem uma história relativamente recente frente a outras sociedades do mundo, particularmente às desenvolvidas no Hemisfério Norte. Consoante com este fato, a academia brasileira também é bastante jovem, tendo sua origem ao final do império e início da República; final do século 19 e início do século 20 (SOUZA, 1996), tendo a década de 1980 como um marco histórico na produção científica nacional (CANDOTTI et al., 2002). Esse crescimento surge pelas necessidades de se desenvolverem novos saberes a respeito de processos ligados principalmente ao modelo e as atividades econômicas da federação.

A evolução de tecnologias contexto-específicas servem como base para o desenvolvimento social por conterem as peculiaridades regionais em seus critérios de atuação. Somente deste modo podem compilar os eixos clássicos de um modelo social duradouro, por meio das sustentabilidades: social, ambiental, intergeracional e econômica (LANDAIS, 1998).

[†] Tema da XXIV Reunião do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul, evento no qual o resumo foi publicado.

O Pampa, último dos seis biomas brasileiros a ser oficializado, teve tal reconhecimento pelo IBGE no ano de 2004 (IBGE, 2004). A fitofisionomia predominante de pastagens naturais foi a base de uma sociedade construída, desde o período colonial, com peculiaridades inerentes a sua natureza e posição geográfica. A dominação do território pelos portugueses e espanhóis, a demarcação de fronteiras e a exploração pecuária, conduziram um traçado histórico-econômico peculiar.

A consolidação socioeconômica do Pampa ocorre mais tardiamente em relação às regiões litorâneas do sudeste e nordeste brasileiro, em função de seu posicionamento geográfico e/ou distanciamento das demais economias vigentes: exploração madeireira, açucareira, dentre outras. Logo a noção de tecnologia era oriunda de processos autóctones, fortemente arraigados às culturas localmente disseminadas.

Atualmente pecuária de campo natural alimenta um dilema dentro da academia, onde produtivismo e conservacionismo são pautados de modo conflitante (NABINGER, 2002). Neste cenário, iniciativas privadas aceleram anseios capitalistas sobre os pecuaristas no intuito da manutenção da posição destes como consumidores de tecnologias externas. Consoante a esta realidade, a pesquisa sobre os campos sul-brasileiros acaba por também direcionar seus esforços.

1.3.1. Pampa colonial

Os campos sul-riograndenses se destacavam aos olhos dos primeiros colonizadores. Em meio a um território basicamente florestal, descobrem-se ao longo do primeiro século colonial, campos de origem natural, onde homem algum precisava cortar árvores para a formação de pastos (SAINT-HILAIRE, 2002). Tal conceito de “formação de pastagens” ainda era incipiente, visto que a criação de herbívoros domesticados inicia em regiões de pastagens naturais (DONG et al., 2016).

A capitania de São Vicente, atual estado de São Paulo, recebe no ano de 1534 os primeiros bovinos oriundos de Portugal. Um ano após, Pernambuco também acolhe animais da mesma origem. A conduta dos portugueses promoveu a interiorização da pecuária, objetivando a preferência das áreas litorâneas à dedicação açucareira (TEIXEIRA, 2014). No sul do país, Portugal pouco influenciava, estando o território praticamente devoluto.

O gado introduzido pelos jesuítas a partir da província de Buenos Aires em 1628 trazia simbolismos de novos tempos aos nativos sul-americanos, acostumados à agricultura[‡] e à

[‡] Tribos: *Chanés, Guarani, Guaicuru*

caça[§] (TERRA, 1998). A pecuária surge então de forma contrastante à cultura indígena. Os padres, oriundos do continente europeu, albergavam em sua bagagem cultural costumes de uma sociedade não menos antiga, onde variados sintomas de colapso (superpopulação, degradação ambiental, entre outros) (DIAMOND, 2009) já impulsionavam o homem a idealizar as práticas agrícolas (conhecidas desde o neolítico); logo trouxeram para o continente sul-americano, juntamente dos bovinos e ovinos, a prática de manejá-los.

A intensão da expansão da filosofia cristã sobre os povos nativos e a relação de auto-sustento com a pecuária logo é fragilizada. A instabilidade geopolítica do Pampa se responsabilizou pelo corte dos laços com a “terceira coroa” que explorava os campos além de Portugal e Espanha: o Vaticano. O interesse dos imperiais pelos territórios ocupados pelos missionários libertou componentes inusitados no ecossistema campestre. Bovinos e ovinos ganharam alforria após as guerras guaraníicas e um “grande quilombo” se estabeleceu, com campos e aguadas fartas, praticamente se naturalizaram pelo território pampeano, dando origem as gadarias asselvajadas (SUERTEGARAY; SILVA, 2012).

Passam-se os anos, as décadas, o século e os anseios das coroas em darem sentido aos terrenos “conquistados” avistam naquele gado asselvajado, a oportunidade de exploração de um recurso: o couro. Inicia-se a segunda forma de exploração dos bovinos por meio da concessão dada pelas coroas portuguesas e espanholas aos encarregados por desjarretar^{**}, abater, esfolar e abandonar as carcaças ao consumo de outros carnívoros e decompositores. Obviamente a redução do número de indivíduos foi alcançada e tal prática obteve o veto de seus mandatários. Novamente o Pampa sai de cena. Ficam nele os remanescentes indígenas, soldados portugueses e espanhóis. Naturalmente e concomitantemente aos ocorridos fatos até então, a instabilidade política entre as coroas pairava.

1.3.2. Pampa imperial

Adentra-se o século 19 e a necessidade de povoamento e reforços militares impõem aos portugueses a decisão de uma medida que mudaria de vez por todas aquela instabilidade. Militares de altas patentes e membros da nobreza se apresentam ao sistema de doação de latifúndios nos quais um sexto da produção retornaria à coroa em forma de impostos, nas denominadas Sesmarias (BRASIL, 2009). Nessas áreas equivalentes a 13.068 hectares dos dias atuais, a função dos “Sesmeiros” seria materializar as imaginárias linhas fronteiriças do

[§] Tribo: *Charrua*, também conhecidos por *Pampa* ou *Minuano*.

^{**} seccionar o tendão do animal na altura do jarrete para derrubá-lo.

território português, erguendo sedes de fazendas fortificadas e reunindo piquetes de homens que por vezes eram soldados, n'outras peões de campo.

Ao passo que as sesmarias ganham expressão no sul, as minerações em busca de ouro aquecem os ambiciosos ânimos da região das Minas Gerais. Milhares de mineiros em busca da própria sorte inflam o contingente populacional da região. A produção de alimentos era incipiente e ficava em segundo plano. O Pampa, com sua natureza pecuária, dá sentido às estâncias que se desdobravam ao longo das amplas extensões de campo das sesmarias. O ciclo do tropeirismo se estabelece, dando vazão ao primeiro produto explorado comercialmente após o couro: o charque.

As gadarias dos campos eram numerosas, assim como as extensões territoriais. O estoque de gado de cada imensa propriedade, garantia a prosperidade financeira dos seus patronos. A diferença agora era que em lugar da caça, inicia-se a prática de “parar rodeio”, ou seja, cavaleiros cercavam rebanhos que se aglomeravam e corriam em círculo, e neste movimento, o homem intervinha ao seu modo, separando os animais no ponto de abate para o charque e castrando machos pouco imponentes que não renderiam bons filhos.

Junto à consolidação da atividade econômica, insatisfações temperam o cenário. As elites se articulam contra a coroa, e o Pampa que até então era cordial e objetivo, dispõe-se a renegociar sua condição. Guerrilhas e tentativas de separação marcaram negativamente o relacionamento com o império Português, que embora contexto-dependente da região sul, imprimiu em seu subconsciente o “pé atrás” com os sulistas (SILVA, 2011).

Aos moldes modernos, o próprio tempo engatinhava naquele tempo. Porém os cenários se remodelavam de acordo com as diretrizes dos atores patronais. A demanda por gado começou com as minerações e nunca mais parou. O sul detentor dos maiores estoques, porém “ruim” de negócio, acende lâmpadas na mente de empreendedores. A pecuária realça às regiões do cerrado, mata atlântica, pantanal e passa a também ofertar bovinos aos interessados.

Porém há uma incongruência fatídica: como produzir sem pasto? Obviamente que as demais regiões do Brasil possuíam campos, mas não detinham tamanha qualidade para pecuária que o Pampa. Mas tal fato não fez com que a pecuária dos cerrados, o processo de supressão florestal e a confecção de campos antropizados emergisse. A busca por técnicas de forragicultura impulsionaram a pecuária distante e independente dos campos sulinos.

1.3.3. Século 20

O charque, já não mais evidente, perde sua relevância econômica para a moderna indústria frigorífica. O sul se defende economicamente (no ramo da pecuária) com o mercado misto da produção de bovinos e de lã, oriundos de um sistema produtivo peculiar e com muitos resquícios da pecuária de estoque^{††} (aquela que começou com o couro e findou com a extinção das charqueadas). Grandes áreas e pouco manejo dos animais ficaram de legado e faziam cama às baixas “taxas de produção”; termo este que agora passa a fazer sentido no entono do produtivismo crescente da revolução verde. Enquanto o centro-oeste brasileiro importava técnicas forrageiras e consolidava seus rebanhos zebuínos adaptados, o sul importava seus animais oriundos de raças especializadas, absorvendo por cruzamento àquelas primitivas (RAMOS, 1998, p. 19). A ênfase era nos animais, pois o campo sempre esteve presente; diferentemente das demais regiões do país.

A década de 1980 se acende à luz dos ideários científicos. Uma grande ascensão de investimentos em pesquisa demonstra o interesse da república em lapidar suas atividades econômicas, gerando tecnologias próprias; basicamente um marco divisório onde, antes dos anos 80, as publicações científicas eram quase inexistentes (CANDOTTI et al., 2002). Mas o que pesquisava cada região do país em termos de agricultura? Separar a ciência de seu contexto regional e aguardar resultados satisfatórios é muito improvável. Logo as áreas de pecuária em campos antropizados investiram em linhas de pesquisa que vinham a consolidar as bases e promover alternativas forrageiras que tornassem a pecuária mais estável (ROCHA, 1988). Os campos do sul, há muito estabilizados, consolidam ênfase científica na melhoria genética dos rebanhos, e bebendo de fontes muito semelhantes, contextualizam o Pampa no cenário da forragicultura clássica.

A modificação paisagística dos campos se torna perceptível (TRINDADE et al., 2016). Níveis de adubação, introdução de espécies adaptadas, verticalização da produção visando o aspecto rentabilidade, intervenção genética e lançamento de cultivares, nortearam grande parte dos núcleos de pesquisa. Tal fomento, somado aos “borbulhares” das visões econômicas modernas, encobriram e quase tornaram diminutas as intenções científicas pautadas na compreensão da própria natureza campestre. Torna-se claro o estabelecimento de um fluxograma de visões científicas, por meio da incorporação de métodos, conceitos e objetivos de pesquisa oriundos de outros países, passando pela região centro-oeste do Brasil, e chegando à região sul (Figura 1).

^{††} “vacarias” ou gado asselvajado, remanescentes das missões jesuíticas, explorados pelas estâncias.

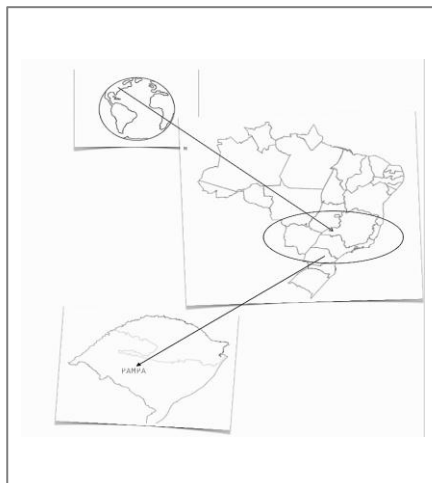


Figura 1. Fluxo de transferência das tecnologias prevaletentes que subsidiam a pesquisa científica sobre a pecuária nos campos naturais do bioma Pampa.

1.3.4. Século 21

Passados cerca de três séculos de povoamento, os pampeanos se erguem numa espécie de despertar coletivo e veem na sua natureza, uma nova arma para a luta contemporânea capitalista no mundo globalizado. Sintomas de possíveis colapsos socioambientais pressionam a agricultura em seu todo. A facilidade de acesso a informação posta frente a frente produtores e consumidores, ambos reféns de seus direitos e razões.

O gigante que mede não mais que 3% do tamanho de sua pátria, sofre o revés da incompreensão da natureza que criou seu povo. Povo este que passeia pelo mundo na palma da mão em seus smartphones, compara o incomparável, importa o que não importa e perde aos poucos, o *status* de grande celeiro nacional. Mal sabe ele que ao invés de ser: não mais do que 3% da pátria mãe em extensão, o Pampa representa e contém os mesmos desafios que os outros 97%, na busca incessante pelo equilíbrio do homem e a natureza em uma sociedade antropocêntrica.

A herança agrícola endêmica é àquela indígena, praticamente já extinta. Qual agricultura era mais adaptada, a indígena ou a europeia? Os padres viravam solo a fundo. Os índios praticavam a coivara^{‡‡}. A pecuária de campo natural promove a reconciliação do homem ocidental com a natureza.

Está em declínio a ciência para a sociedade e em ascensão a ciência da sociedade. A ciência para a sociedade usa a tecnologia para chegar a ela, como se estivesse situada fora dela. A ciência da sociedade é consciente; desenvolve-se a partir da

^{‡‡} Supressão da vegetação natural por meio de queimada para uso agrícola da terra, utilizando-a por certo período até que os agricultores migrassem para outra área, permitindo a recomposição biológica da terra abandonada.

sociedade, por causa dela e com ela, porque a constitui. A ciência para a sociedade adota uma dinâmica mecânica e linear. Nela, os cientistas criam, outros transferem e a maioria adota a tecnologia gerada, a qual é interpretada como a aplicação prática do conhecimento científico criado pelos primeiros. A ciência da sociedade cria conhecimento significativo, de forma interativa, no contexto de aplicação e com implicações, cuja relevância se reflete nas inovações geradas com a participação dos atores sociais e institucionais que necessitam delas ou serão por elas impactados. (SILVA, 2009 p. 77).

A visão científica prevalente sobre a pecuária de campo natural é tributária de uma ciência animal reducionista, positivista e, de certo modo, negligente com os saberes populares. A aplicação de tecnologias de origem exógena, adaptadas das regiões de suas criações, monopoliza a construção do saber nos laboratórios e adquire caráter norteador de realidades regionais tão diversas.

De certo modo, os desafios da pesquisa em pecuária de campo natural se iniciam na transformação das realidades estudadas em conjuntos de dados confiáveis, com enfoque na compreensão dos processos inerentes a interação entre homem, ambiente e seu contexto. Deste modo, poder-se-á compreender e incorporar as diretrizes de manejos dos saberes populares para construção/aprimoramento de tecnologias adaptadas, promovendo o (re)conhecimento^{§§} dos recursos naturais utilizados e construindo tecnologias *in situ*, tendo a manutenção do bioma e o bem estar humano como uma consequência inevitável deste processo.

... a universidade latino-americana é fruto de sua sociedade. Subdesenvolvida como a sociedade em que se insere, fundada como empreendimento alheio mediante projetos forâneos que fixaram populações em certos pontos - não para criar novas sociedades autônomas, dispostas a viver o próprio destino, mas para a satisfação das condições de existência e de prosperidade das nações colonialistas. (RIBEIRO apud SOUZA, 1996, p. 57).

1.4. OBJETIVOS

No intuito da ampliação do conhecimento científico sobre a temática abordada, esta dissertação de mestrado objetivou discutir questões inerentes a dinâmica de funcionamento do campo natural de dupla estrutura do bioma Pampa no cenário da produção animal.

Dividida em cinco capítulos, inicia-se por meio de abordagem experimental. Nesta investiu-se a dinâmica da composição da estrutura da vegetação e da massa de forragem do estrato inferior de um campo natural de dupla estrutura, típico da região fisográfica da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, sob manejo do pastejo contínuo e rotativo.

^{§§} Conhecer novamente

Nos capítulos 2, utilizou-se uma metodologia composta para estimar o valor nutricional a partir da composição da massa de forragem de uma pastagem natural sob dois métodos de pastoreio. Com uma abordagem dedutiva, realizaram-se inferências a cerca da participação dos valores nutricionais quantificados no ganho de peso observado dos animais.

No capítulo 3 alguns efeitos dos manejos rotativo e contínuo sobre o estados observados da vegetação foram abordados. Referente ao mesmo período de investigação do segundo capítulo, verificaram-se diferentes condições da vegetação campestre em cada sistema, podendo estar relacionadas ao tipo de manejo do pastejo dos animais. Pôde-se demonstrar efeitos indiretos à produção animal oriundos de tais manejos.

Como forma de extensão das discussões anteriores às questões de aplicações práticas, o capítulo 4 propõe recomendações de manejo para sistemas pecuários com base em pastagens naturais.

Por fim, no capítulo 5 o autor expõe suas considerações finais sobre a temática geral. Propõe um modelo conceitual para determinação da capacidade mínima de suporte em campos de dupla estrutura; considerando ser a lotação animal, uma das problemáticas centrais das discussões em experimentos com pastagens naturais. Ademais disserta sobre o processo de formação profissional que esteve submetido por dois anos consecutivos.

1.5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. Á. DE. **O Gramado, disclímax da vegetação campestre** Secção de informações e publicidade agrícola da Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, , 1948.

BEHLING ET AL, H. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. In: **Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2012. p. 13–25.

BEHLING, H. et al. Late Quaternary Araucaria forest, grassland (Campos), fire and climate dynamics, studied by high-resolution pollen, charcoal and multivariate analysis of the Cambara do Sul core in southern Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaecology**, v. 203, p. 277–297, 2004.

BEHLING, H.; PILLAR, V. D. Late Quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on the southern Brazilian highland and their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems. **Phil. Trans. R. Soc. B**, v. 362, p. 243–251, 2007.

BOLDRINI, I. I. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. D. et al. (Eds.). . **Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. p. 63–77.

BORBA, M.; TRINDADE, J. P. P. Desafios para conservação e a valorização da pecuária sustentável. In: PILLAR, V. D. P. et al. (Eds.). . **Campos sulinos: Conservação e uso sustentável da diversidade**. Brasília: MMA, 2009. p. 393–403.

BRASIL, C. R. M. **Sesmarias em São Sebastião de Bagé: primórdios do povoamento**. [s.l.] Renascença, 2009.

CANDOTTI, E. et al. **CIÊNCIA E PÚBLICO caminhos da divulgação científica no Brasil**. [s.l.] UFRJ, 2002.

CÓRODOVA, U. A. Melhoramento e manejo de pastagens naturais no planalto catarinense: Origem e ecologia histórica da flora. In: **Melhoramento e manejo de pastagens naturais no planalto catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2004. p. 40–49.

DIAMOND, J. **Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso**. 6. ed. Rio de Janeiro: Record, 2009.

DONG, S. et al. (EDS.). **Building Resilience of Human-Natural Systems of Pastoralism in the Developing World: Interdisciplinary perspectives**. Springer International Publishing Switzerland ed. eBook: [s.n.].

IBGE. **Mapa de biomas e de vegetação**, 2004. Disponível em: <<<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomas.shtm>>>

LANDAIS, É. Dossier de l'environnement de l'INRA. **agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social ?**, v. 27, p. 23–40, 1998.

LEITMAN, S. **Raízes sócio-econômicas da guerra dos farrapos: um capítulo da história do Brasil do século XIX**. Rio de Janeiro: Graal, 1979.

MARASCHIN, G. E.; ET AL. INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. **Native pasture, forage on offer and animal response**, v. 18, p. 288, 1997.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Tradução C. F. F. B. Ferreira. Brasília - DF: UNESP, 2010.

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. 16. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

NABINGER, C. Campos Sulinos: manejo sustentável de um ecossistema pastoril. In: ARAÚJO, E. DO L.; ETAL. (Eds.). . **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da Flora do Brasil**. Recife: [s.n.]. p. 101–105.

PILLAR, V. D.; JACQUES, A. V. Á.; BOLDRINI, I. L. Pesquisa Agropecuária Brasileira. **Fatores de ambiente relacionados à variação da vegetação de um campo natural**, v. 27, p. 1089–1101, 1992.

PILLAR, V. D.; QUADROS, F. L. F. DE. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. *Coenoses*, v. 12, p. 119–126, 1997.

QUADROS, F. L. F. DE et al. **DINÂMICA VEGETACIONAL EM PASTAGEM NATURAL SUBMETIDA AO FOGO E PASTEJO**. In: XXXVI REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 1999 Disponível em: <file://c:%5CUsers%5CJose Pedro%5CPapers%5CFOR-099.pdf>

QUADROS, F. L. F. DE; TRINDADE, J. P. P.; BORBA, M. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: **Campos Sulinos**. Brasília: MMA, 2009.

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2nd. ed. Porto Alegre: Livraria Selbach, 1956.

RAMOS, J. C. **O “estado da arte” na pesquisa regional em forragicultura**. XVII Reunião do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul. *Anais...* In: GRUPO CAMPOS. Lages - SC: 1998

RIBEIRO, C. M.; QUADROS, F. L. F. DE. Valor histórico e econômico da pecuária. In: **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: PILLAR, V. D.; LANGE, O., 2015. p. 19–22.

RIBEIRO, D. apud SOUZA, J. G. DE. Revista da Faculdade de Educação. **Evolução histórica da universidade brasileira: abordagens preliminares**, v. 1, n. 1, p. 57, agosto 1996.

ROCHA, G. L. A evolução da pesquisa em forragicultura e pastagens no Brasil. **ESALQ - Piracicaba**, p. 5–51, 1988.

SAINT-HILAIRE, A. F. C. DE. Capítulo XV. In: **Coleção O Brasil visto por estrangeiros: Viagem ao Rio Grande do Sul**. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2002. p. 321.

SILVA, J. DE S. Discussão introdutória: a inovação da inovação no campo e na cidade. In: **Ciência como instrumento de inclusão social**. [s.l.] Embrapa Informação Tecnológica, 2009b. p. 77.

SILVA, J. M. DA. **História regional da infâmia: o destino dos negros farrapos e outras iniquidades brasileiras (ou como se produzem os imaginários)**. 3. ed. Porto Alegre: L&PM, 2011.

SILVA, J. P. DA. Etnociência, povos indígenas, biodiversidade e controvérsias globais: diálogo historicamente difícil entre os saberes científico e tradicional. In: **Ciência como instrumento de inclusão social**. Brasília: Embrapa, 2009. p. 140.

SOARES, A. B. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, v. 35, p. 1148–1154, 2005.

SOARES, É. M. et al. Beef heifers performance in natural grassland under continuous and rotational grazing in the autumn-winter. **Ciência Rural**, v. 35, p. 1859–1864, 2015.

SOUZA, J. G. DE. Revista da Faculdade de Educação. **Evolução histórica da universidade brasileira: abordagens preliminares**, v. 1, n. 1, p. 42–58, agosto 1996.

SUERTEGARAY, D. M. A.; SILVA, L. A. P. DA. Tchê Pampa: histórias da natureza gaúcha. In: **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2012. p. 43.

TEIXEIRA, J. C. Caderno Prudentino de Geografia. **A trajetória da pecuária bovina brasileira**, v. 1, p. 26–38, jul. 2014.

TERRA, M. **A influência do gaúcho na cultura dos três países**. XVII Reunião do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul. **Anais...** In: GRUPO CAMPOS. Lages - SC: 1998

TRINDADE, J. P. P. **“Re”-conhecimento dos Campos Sul-brasileiros** Embrapa Pecuária Sul, Bagé -RS, , 2011. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/913909/re-conhecimento-dos-campos-sul-brasileiros>>. Acesso em: 17 maio. 2017

TRINDADE, J. P. P. et al. **Dinâmica dos campos da Campanha, Fronteira Oeste e Missões do Rio Grande do Sul**. XXVI Congresso Brasileiro de Zootecnia. **Anais...** In: ZOOTECA. Santa Maria - RS: a 13 de maio de 2016

WAQUIL ET AL, P. D. **Pecuária familiar no Rio Grande do Sul: história, diversidade social e dinâmicas de desenvolvimento**. Porto Alegre: UFRGS, 2015.

2. COMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO E MASSA DE FORRAGEM EM PASTAGEM NATURAL DE DUPLA ESTRUTURA ACENTUADA SOB DOIS MANEJOS NO INVERNO^{***}

Vegetation composition and forage mass in grassland with a double structure accentuated under two winter managements

André Alfredo Coelho, José Pedro Pereira Trindade^{*}, Leandro Bochi da Silva Volk^{*},
Clodoaldo Leites Pinheiro^{**}, Fernando Luiz Ferreira de Quadros^{***}

^{*}*Pesquisador Embrapa Pecuária Sul, Laboratório de Estudos em Agroecologia e Recursos Naturais (Labeco).*

^{**}*Técnico de Laboratório Embrapa Pecuária Sul - Labeco*

^{***}*Professor na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (Lepan)*

RESUMO

Áreas remanescentes de campo nativo do bioma Pampa têm apresentado dupla estrutura acentuada. A eficiência da pecuária sobre tais condições é dependente da adoção de práticas sincronizadas às peculiaridades naturais. Objetivou-se ampliar a compreensão da mudança da composição da vegetação e da massa de forragem, durante a estação de inverno, como efeito do manejo do pastejo em uma pastagem natural de acentuada dupla estrutura pastejada por novilhas. A unidade experimental, situada no município de Bagé, Rio Grande do Sul, consiste em dois tratamentos (pastoreios contínuo e rotativo) e duas repetições. Os dados foram obtidos no início (7/6/2016) e fim do período experimental (7/10/2016), sendo estes: frequência da composição estrutural e do estrato inferior, massa de forragem deste estrato e peso dos animais. Os dados foram analisados com métodos multivariados, regressão linear e comparação de médias. A composição da estrutura e da massa de forragem se alterou no período. *Axonopus affinis* e *Paspalum notatum* representaram o pastoreio contínuo; e *Mnesithea selloana* e *Axonopus argentinus* o pastoreio rotativo, estando esta última espécie relacionada aos maiores níveis de massa de forragem. Na estação hibernal, os métodos de manejo interferiram na composição da massa de forragem sem interferir no desempenho positivo dos animais.

Palavras-chave: campo nativo, oferta de forragem, método de pastejo, recria de novilhas.

^{***} Artigo aceito para publicação em 17 de novembro de 2017 na revista Ciência Rural.

ABSTRACT

Remaining areas of the Pampa's native grassland have shown a marked double structure. The efficiency of livestock farming on these conditions is dependent on the adoption of practices synchronized with natural peculiarities. The objective of this study was to extend the understanding of the changes in vegetation composition and forage mass, during the winter season, as a grazing management effect in a natural pasture with a strong double structure grazed by heifers. The experimental area, located in the municipality of Bagé, Rio Grande do Sul, consists of two treatments (continuous and rotational grazing) and two replications. Data were obtained at the beginning (7/6/2016) and at the end of the experimental period (7/10/2016), being: frequency of the structural composition and the lower stratum, forage mass of this stratum and animals weight. Data were analyzed using multivariate methods, linear regression and comparison of means. The composition of the forage structure and mass changed during the period. *Axonopus affinis* and *Paspalum notatum* represented continuous grazing; and *Mnesithea selloana* and *Axonopus argentinus*, the latter species being related to the highest levels of forage mass. In the winter season, the management methods interfered in the composition of the forage mass without interfering in the positive performance of the animals.

Key words: forage allowance, grazing method, native grassland, rearing of heifers.

2.1. INTRODUÇÃO

Muitas das áreas de campos nativos remanescentes do Rio Grande do Sul são àquelas que apresentam empecilhos à agricultura como: afloramentos de rochas, solos rasos e relevo acidentado. Naturalmente tais regiões também abrigam espécies vegetais não forrageiras e/ou de menor apreciação pelos animais de criação, mas que também fazem parte do bioma e que dificilmente são controladas pela herbivoria bovina (BORBA & TRINDADE, 2009).

Estruturas duplas (distribuição horizontal e vertical da pastagem por plantas cespitosas e prostradas) compunham grande parte da cobertura do bioma que, sendo moldada por meio de queimadas e pastejo, resultaram nas fisionomias contemporâneas dos campos sul-riograndenses (RAMBO, 2005; SOARES et al., 2005). A reconfiguração fundiária impôs reduções nas extensões territoriais das propriedades e consequentes dificuldades em se manterem ou aumentarem os índices zootécnicos (RIBEIRO & QUADROS, 2015). A aptidão do Pampa para a prática da pecuária passa então a apresentar limitações, dentre elas, o suprimento nutricional de animais de maior exigência (SOARES et al., 2015).

O estabelecimento da oferta de forragem como um critério de ajuste da carga animal tem sido amplamente utilizado na forragicultura, desde a pesquisa até a orientação técnica aos pecuaristas. Nas pastagens naturais de dupla estrutura acentuada, a estimativa da massa de forragem é complexa, o que reflete na sua precisão. A sub ou super-estimativa desses valores pela desuniformidade da distribuição dos estratos, torna difícil prever o que de fato é consumido pelos animais, resultando em uma baixa correlação entre a massa de forragem ofertada e os ganhos de peso vivo obtidos (CARVALHO et al., 2015; SOARES et al., 2015). Devido às incertezas e visando garantir o desempenho dos animais, alguns produtores têm utilizado o acúmulo de forragem como prática de manejo, e não a oferta de forragem (TRINDADE et al., 2016).

Sendo a estimativa dos valores da massa de forragem um importante indicador aos ajustes de manejo, compreender sua relação com a fisionomia campestre é imprescindível para avaliar a resposta às alternativas de manejo utilizadas. Portanto, este trabalho foi conduzido com o objetivo de ampliar a compreensão da dinâmica da estrutura da vegetação e da composição da massa de forragem como consequências do manejo do pastoreio em uma pastagem natural de acentuada dupla estrutura pastejada por novilhas.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

Uma área de campo nativo de dupla estrutura acentuada, com vegetação campestre típica da região fisiográfica da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, foi avaliada de 07 de junho até 07 de outubro de 2016, sendo os dados coletados no início e no fim do período experimental. Tal área está localizada no município de Bagé, pertencendo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro de Pesquisa dos Campos Sul Brasileiros (EMBRAPA – CPPSUL); sem histórico de manejo agrícola e designada à gestão do Laboratório de Estudos em Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) desde 2012.

O solo é classificado como Luvisolo Háptico Órtico Típico (STRECK, et al., 2008). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é o temperado úmido - Cfb, com temperatura média anual de 16 °C e precipitação média anual de 1380 mm (MORENO, 1961). As médias de temperatura e pluviosidade foram respectivamente: 10,2 °C e 32 mm (junho), 12 °C e 128 mm (julho), 14,4 °C e 95 mm (agosto), 13,5 °C e 55 mm (setembro), 17,3 °C e 119 mm (outubro) (Fonte: Embrapa Pecuária Sul)

A área era composta de quatro unidades experimentais de 4,9 hectares, sendo duas manejadas sob pastoreio contínuo (tratamento C) e duas subdivididas em oito piquetes cada, sob pastoreio rotativo (tratamento R); seguindo os critérios de um delineamento inteiramente

casualizado, com dois tratamentos, duas repetições. A permanência média dos animais nos piquetes foi de dois dias (MACHADO et al., 2013) a fim de priorizar as espécies forrageiras dos grupos funcionais A e B, como: *Axonopus affinis*, *Paspalum notatum*, *Mnesithea selloana* e *Axonopus argentinus* (QUADROS; TRINDADE; BORBA, 2012).

A estrutura da vegetação foi descrita por três transectas dispostas a cada 30 metros nos piquetes de R e a cada 50 metros nos tratamentos C, seguindo a orientação do método ponto adaptado de Mueller-Dombois; Elleberg (1974), sendo o tipo de vegetação identificado a cada metro, a partir de uma lista com os componentes estruturais mais relevantes^{†††}. Com a disposição dos dados em planilha eletrônica, foram geradas matrizes de presença e ausência (1 = presença e 0 = ausência) a fim de estimar frequência estrutural de cada repetição.

Foram consideradas como estrato inferior (ESIN) áreas cobertas por vegetais de porte inferior a 20 centímetros, excetuando a gramínea *Eragrostis plana* Nees. A massa de forragem (MF) foi estimada por meio do método do rendimento comparativo, adaptado de Haydock e Shaw (1975), com amostragem sistemática do ESIN. Com quadros de 0,25m² e uma tesoura de tosquia, cada corte foi realizado rente ao solo e o material acondicionado em saco de papel com identificação do tratamento. Nos quadros não cortados, estimou-se visualmente a massa verde em gramas por no mínimo dois avaliadores. Além disso foi atribuído a cada quadro (com e sem corte), uma combinação percentual, cujo somatório igual a 100%, de até três espécies de modo a retratar a composição da superfície avaliada. No tratamento de pastoreio rotativo, 12 estimativas visuais e três cortes foram feitos por piquete. O mesmo processo foi realizado no tratamento de pastoreio contínuo, porém com 10 cortes e 30 estimativas visuais. Por meio de equação de regressão linear, foram obtidas as estimativas das massas de forragem em cada repetição. Após cada coleta, o material foi posto à secagem em estufa de circulação de ar forçado a 60 °C até atingir massa constante, obtendo-se o percentual de matéria seca parcial pela diferença entre os pesos pré e pós-secagem. Uma roçada a 20 cm do solo foi realizada em agosto de 2016, a fim de reduzir o porte do estrato superior.

Foram alocadas no experimento 25 novilhas da raça Brangus de três anos de idade e peso vivo médio de 327 kg. As novilhas foram mantidas com suplementação protéica/energética *ad libitum*, sob lotação fixa média de 1,1 UA/ha em cada repetição de C e 0,8 UA/ha em cada R. A não equalização da lotação animal entre tratamentos pressupõe a não comparação direta dos manejos, mas sim a investigação da dinâmica da composição da

^{†††} Tabela disponível nos apêndices.

vegetação e da massa de forragem em cada método de manejo do pastejo.

As ofertas de forragem iniciais e finais, foram calculadas por meio das estimativas da massa de forragem do ESIN multiplicadas pelo percentual de cobertura deste estrato e dividida pelo peso vivo animal por hectare (PV/ha), conforme a equação: $OF = [(MF\ ESIN * \%ESIN) \div PV/ha] * 100$.

Os dados de estrutura da vegetação bem como de massa de forragem e composição do estrato inferior, foram submetidos a análise de coordenadas principais no software MULTIV 3.47b, com dados quantitativos de mesma escala, utilizando como medida de dissimilaridade a distância euclidiana entre unidades amostrais. Os diagramas foram gerados em planilha eletrônica a partir das correlações dos eixos um e dois obtidas da análise de coordenadas principais. Análise de regressão linear foi desenvolvida para verificar a relação da massa de forragem com a composição de espécies de cada unidade amostral. As médias de frequência inicial e final dos principais componentes da massa de forragem foram submetidas ao teste t de Student. A variável ganho médio diário (GMD) dos animais foi avaliada por meio de análise de variância ($\alpha < 0,05$) no software SAS.

2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura da vegetação se modificou ao longo do período analisado em todo o experimento (Figura 2A). A análise das coordenadas principais sintetizou 94,74% da variação total dos dados nos eixos um (horizontal) e dois (vertical) do diagrama de ordenação. Observou-se uma tendência de aumento percentual de estrato inferior (ESIN) e material morto (MAMO), principalmente em resposta ao manejo de roçada ocorrido no mês de agosto. Tal prática de “roçada alta”, depositou biomassa sobre o ESIN, porém isto não resultou na supressão deste, evidenciado pelo aumento da participação do mesmo nos tratamentos. Seu percentual de cobertura evoluiu de 39% para 42% no pastoreio rotativo e de 24% para 41% no tratamento contínuo. A redução de *Eragrostis plana* (ERPL), *Saccharum angustifolium* (SAAN) e *Eryngium horridum* (ERHO), também pode ser relacionada com tal manejo. A época de roçada afeta a contribuição de ERHO na cobertura campestre. Por sua abundância de espinhos nas laterais das folhas é uma espécie pouco apetecida pelos animais e que compete com outras espécies de bom potencial forrageiro. Pellegrini et al. (2007) relataram relevante aumento desta espécie após roçada de verão em um campo na mesma região. Em pleno florescimento o corte da inflorescência inibe a dominância apical, estimulando o perfilhamento da planta (TAIZ; ZEIGER, 2009), aumentando sua frequência de cobertura.

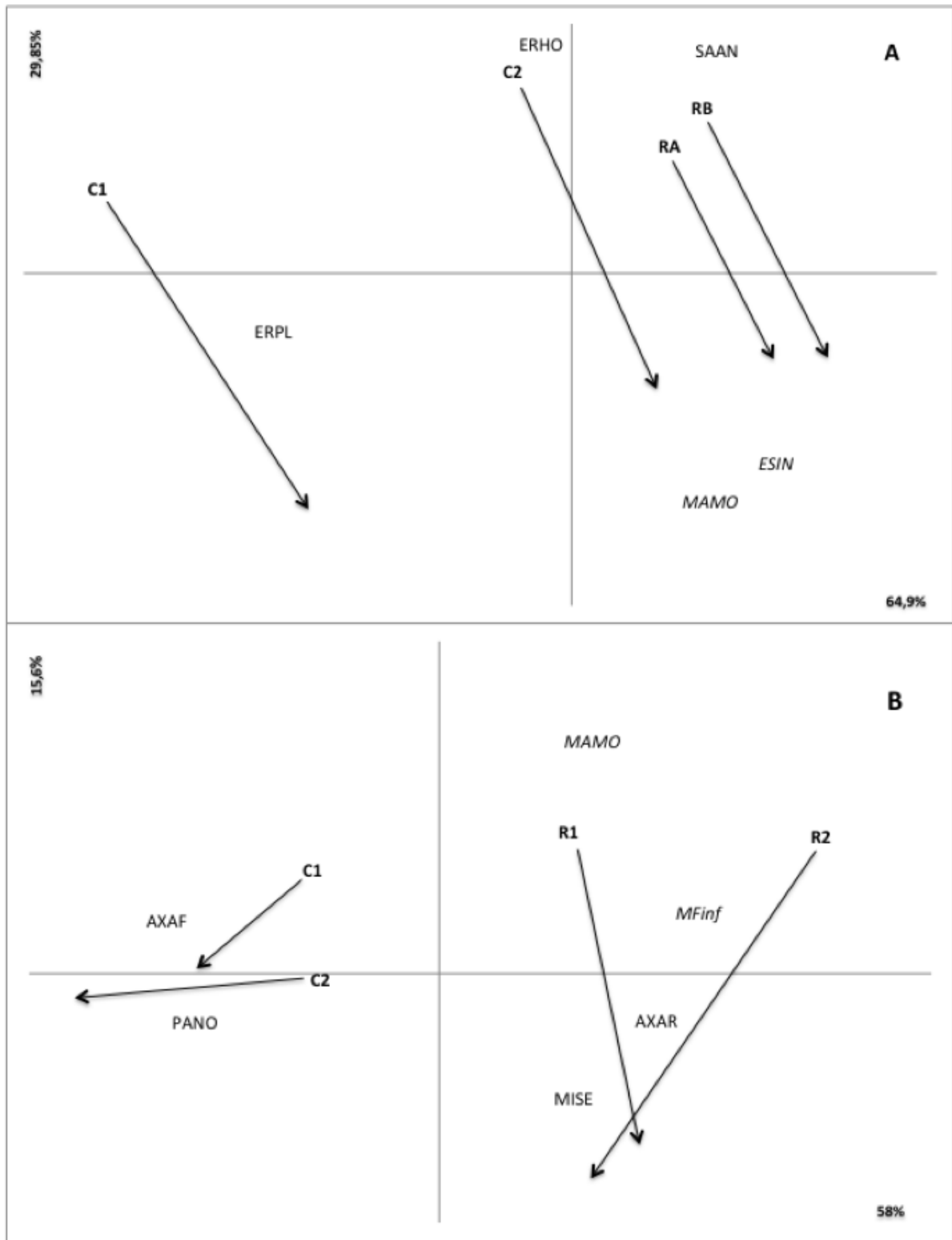


Figura 2. A: Diagrama de ordenação de unidades experimentais submetidas a manejos de pastejo rotativo (R1, R2) e contínuo (C1, C2) em função da frequência de 27 tipos de estruturas de vegetação (quatro tipos com correlação com os eixos > 70% e frequência média de aparecimento > 5%; ESIN = estrato inferior, MAMO = material morto, SAAN = *Saccharum angustifolium*, ERHO = *Eryngium horridum* ERPL = *Eragrostis plana*), de acordo com material e métodos, descritas no início e no fim do período experimental conforme o

direcionamento das setas. **B:** Diagrama de ordenação de unidades experimentais submetidas a manejos de pastejo rotativo (R1, R2) e contínuo (C1, C2) em função da frequência de 39 elementos que compunham o estrato inferior (cinco elementos com correlação com os eixos superior a 60% e frequência média de aparecimento > 5%; MAMO = material morto, AXAF = *Axonopus affinis*, AXAR = *Axonopus argentinus*, PANO = *Paspalum notatum*, MISE = *Mnesithea selloana*), de acordo com material e métodos, descritas no início e no fim do período experimental conforme o direcionamento das setas. MFinf = massa de forragem no estrato inferior.

A natureza estrutural das unidades amostrais apontou uma tendência de diferenciação demonstrada pela prevalência de SAAN nas unidades experimentais do tratamento R (20% no início e 12% no fim das avaliações) e de ERPL no tratamento C (28% no início e 26% no fim). Embora as unidades experimentais de pastoreio contínuo apresentassem maior frequência inicial de ERPL, em consequência do histórico de manejo com esse tratamento, a amplitude de redução da contribuição deste na cobertura foi igual entre os dois sistemas, cerca de dois pontos percentuais.

As massas de forragem do estrato inferior bem como sua composição, demonstraram variação no decorrer do período de avaliação (Figura 2B). A análise das coordenadas principais sumarizou 73,6% da variação total dos dados. Em R, a massa de forragem média do estrato inferior (MFinf) reduziu de 1704,4 para 956,1 kg de MS/ha; no tratamento C tal mudança foi de 933,3 para 689,6 kg.MS/ha. CARVALHO (2014) observou na mesma unidade experimental, a redução da biomassa das espécies que compunham o estrato inferior em decorrência de sua maior apreciação pelos animais. *Axonopus affinis* e *Paspalum notatum* descreveram a composição da MFinf no C; ao passo que *Axonopus argentinus* e *Mnesithea selloana* representaram o R. Dutra (2016) observou na mesma unidade experimental a grande participação de *M. selloana* no período estival do ano nas áreas de pastoreio rotativo. A plasticidade fenotípica no hábito de crescimento, modificando do prostrado ao cespitoso, de *A. argentinus* e *M. selloana*, justifica sua maior contribuição na composição da MFinf devido aos períodos de repouso proporcionados pelo sistema rotativo. As espécies prostradas *A. affinis* (estolonífera) e *P. notatum* (rizomatosa), apresentam estratégias de resiliência à maior intensidade de pastejo do sistema contínuo (SOSINSKI & PILLAR, 2004).

Observando-se a dispersão das espécies descritoras da composição da massa de forragem no diagrama de ordenação, verificou-se que estas se correlacionam em maior grau com o eixo horizontal. Sendo *A. argentinus* a espécie que demonstrou maior correlação (0,85) com tal eixo, nota-se uma associação desta espécie a maiores níveis de massa de

forragem. A mesma manteve sua frequência mais estável na composição da massa de forragem do tratamento R, ao passo que praticamente desapareceu no tratamento C (Tabela1).

Tabela 1. Frequência (%) média inicial e final dos componentes da massa de forragem do estrato inferior os quais apresentaram maior correlação na análise das coordenadas principais em um campo nativo de dupla estrutura acentuada sob dois manejos no inverno.

	<i>A. affinis</i>		M. morto		<i>P. notatum</i>		<i>M. selloana</i>		<i>A. argentinus</i>	
	07.jun	07.out	07.jun	07.out	07.jun	07.out	07.jun	07.out	07.jun	07.out
R	15,3 ^a	14,2 ^a	17,3 ^a	0,5 ^b	9,4 ^a	16,3 ^a	11,5 ^a	14,5 ^a	13,5 ^a	15,8 ^a
C	25,7 ^b	34,5 ^a	6,4 ^a	2,4 ^a	2,8 ^a	2,7 ^a	8,0 ^a	8,8 ^a	6,6 ^a	0,9 ^b

*Médias com letras diferentes nas linhas, por componente, diferem entre si pelo teste t ($\alpha \leq 0,05$)

Tal fato pode ser atribuído à funcionalidade ecossistêmica fomentada pelo método de manejo, que naturalmente conduz à maior estabilidade da produção forrageira em virtude da maior participação de espécies (QUADROS; TRINDADE; BORBA, 2012). Ao se extrair os valores de correlação das unidades amostrais para tal eixo e os relacionar com as massas de forragem iniciais e finais por meio da análise de regressão linear (Figura 3), verificou-se que 88% da massa de forragem teve relação com a composição de espécies no pastoreio rotativo ($R^2 = 0,88$). Tal manejo desencadeou maior amplitude de mudança na composição de espécies da massa de forragem entre as avaliações inicial e final, evidenciada pelo comprimento da seta que indica a trajetória (distância euclidiana) no diagrama de ordenação (Figura 2B). Considerando que a heterogeneidade do solo está distribuída de maneira uniforme entre as unidades experimentais, áreas de solos rasos e pedregosos do tratamento R evidenciaram um processo de transição da vegetação pela sucessão de espécies (STRINGHAM; KRUEGER; SHAVER, 2003), possivelmente em função dos diferimentos proporcionados pelo método de pastoreio, o qual promove menor frequência do pastejo (DUTRA, 2016). Tal evento também foi observado por Trindade; Quadros; Pillar (2008) em campos de areais na região sudoeste do Rio Grande do Sul.

A estrutura da vegetação de cada tratamento não promoveu a usual perda de peso vivo médio dos animais, na estação fria do Rio Grande do Sul (MEZZALIRA et al., 2012; SOARES et al., 2015). O GMD foi de 0,1 kg no tratamento R e 0,17 kg no C ($P = 0,1092$). Soares et al. (2015) também não quantificaram diferença entre os tratamentos na mesma área experimental. Na época de condução de tal estudo, outono/inverno de 2013, a vegetação

descrita por Carvalho (2014) atribuiu àquele campo composições muito semelhantes às atuais. Ao trabalhar com carga animal variável, evidenciou-se a complexidade de se estabelecer uma oferta de forragem adequada ao desenvolvimento das novilhas devido as altas massas de forragem quantificadas, sendo estas pouco consumidas.

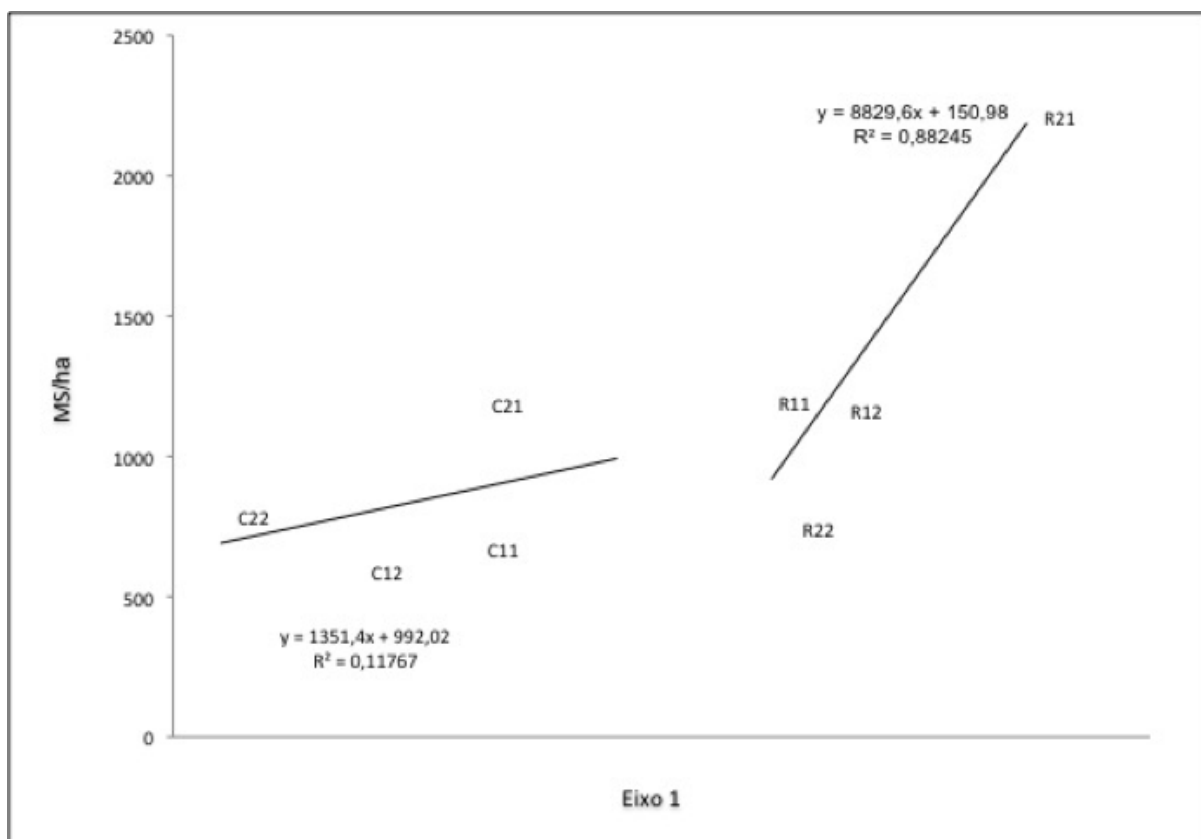


Figura 3. Diagrama de ordenação de unidades experimentais (duas repetições) submetidas aos métodos de manejo do pastejo contínuo (C1 e C2) e rotativo (R1 e R2) em duas datas de avaliação (C11-C12; C21-C22; R11-R12; R21-R22) em função da composição da massa de forragem do estrato inferior (coordenada principal do eixo 1 da análise de ordenação apresentada na figura 2B) e da massa seca de forragem (MS/ha) média por hectare de cada unidade experimental. Retas representam linha de tendência da análise de regressão linear.

Bremm et al. (2012) concluíram que valores entre 34 e 44% de touceiras (estrato superior), com predomínio da espécie *E. plana*, seriam prejudiciais ao comportamento ingestivo dos bovinos e conseqüentemente ao seu ganho de peso. No presente estudo, as frequências das coberturas iniciais dos campos para estrato superior foram de 61% para R e 76% para C, sendo a participação de *E. plana* de 15,7% e 37,3% respectivamente. Ao final, as coberturas de touceiras foram de 58% para R e 59% para C, com 12,9% e 44,07% de *E. plana* respectivamente. Assim sendo, os percentuais de touceiras estimados no tratamento C,

estariam dentre os valores considerados críticos para o desempenho dos animais, conforme Bremm et al. (2012). Porém tal efeito não foi evidenciado, demonstrado pela ausência da diferença entre os tratamentos para a variável GMD.

As ofertas de forragem (OF) do estrato inferior (iniciais e finais) foram de 6,5% a 3,8% para rotativo e 2,4% a 2,8% para contínuo. A redução da OF em R pode estar relacionada ao baixo crescimento do campo relativo a época do ano (TRINDADE et al., 2016). No pastoreio contínuo, a elevação de 0,4 pontos percentuais se deu em função do relativo aumento da superfície de estrato inferior. Soares et al. (2005) e Mezzalira et al. (2012) concluíram que 8% de OF no estrato inferior na primavera e 12% nas demais estações do ano, proporcionaram naquelas condições, ganhos de peso vivo satisfatórios. Com tal manejo, Mezzalira et al. (2012) registraram GMD no período de junho a outubro, iguais a 0,193 kg. No entanto, com OF em torno de 4% (mais semelhante às OF do presente estudo), registraram para o mesmo período perdas de 0,217 kg. Conforme a composição do estrato superior, pode-se garantir recursos de reserva de matéria seca de forragem para serem utilizados em períodos críticos. Contudo, ressalta-se a importância da categoria animal para o consumo de tal material, como evidenciado em Soares, et al. (2015).

2.4. CONCLUSÃO

Os métodos de manejo interferiram na composição da massa de forragem do estrato inferior sem interferir no desempenho positivo dos animais. Promover o incremento de espécies na composição da massa de forragem deste estrato proporciona maior estabilidade forrageira ao sistema no inverno.

2.5. REFERÊNCIAS

BORBA, M. F. S.; TRINDADE, J. P. P. Desafios para a conservação e a valorização da pecuária sustentável. In: Pillar, V. P. et al. (Ed). **Campos Sulinos**. Brasília: MMA. p. 391-403, 2009.

BREMM, C. et al. Foraging behaviour of beef heifers and ewes in natural grassland with distinct proportions of tussocks. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 141, p.108-116, 2012.

CARVALHO, P. C. de F. et al. Can animal performance be predicted from short-term grazing processes? **Animal Production Science**, [s.l.], v. 55, n. 3, p.319-327, 2015. CSIRO Publishing. <http://dx.doi.org/10.1071/an14546>.

CARVALHO, R. M. R. de. **Características estruturais e dinâmica temporal da composição florística de uma pastagem natural manejada sob diferentes métodos de pastoreio**. 2014. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

DUTRA, G. M. **Alternativas de manejo para pastagem natural na Serra do Sudeste**. 2016. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian J. of Exp. Agric. Husb.** 1975, cap. 15, p. 663-670.

MACHADO, J. M. et al. Morphogenesis of native grasses of Pampa Biome under nitrogen fertilization. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.1, p.22-29, 2013

MEZZALIRA, J. C. et al. Produção animal e vegetal em pastagem nativa manejada sob diferentes ofertas de forragem por bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.7, p.1264-1270, jul. 2012.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 41 p. 1961.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. The Point-Intercept Method. Wiley International Edition. Cap. 6 . 84: 90 p. 1974.

PELLEGRINE, L. G. de. et al. Diferentes métodos de controle de plantas indesejáveis em pastagem nativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol.36 n°5. Viçosa Sept./Oct. 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000600005>. Acesso em: 01.fev.2017.

QUADROS, F. L. F. de; TRINDADE, J. P. P.; BORBA, M. Abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: PILLAR, V. D. P., et al. (Ed). **Campos Sulinos**. Brasília/DF. 2012. Cap. 15. p. 206-213.

RAMBO, B. A Serra do Sudeste: A vegetação da Serra do Sudeste. In: RAMBO, Balduino. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. 3. ed. Porto Alegre: Unisinos, 2005.

RIBEIRO, C. M.; QUADROS, F. L. F. de. Valor histórico e econômico da pecuária. In: PILLAR, V. de P.; LANGE, O. (Ed.). **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: Urgs, 2015. Cap. 2. p. 19-22.

SOARES, A. B. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, v.35, p.1148-1153, 2005.

SOARES, É. M. et al. Beef heifers performance in natural grassland under continuous and rotational grazing in the autumn-winter. **Ciência Rural**. , v.45, p.1859 - 1864, 2015.

SOSINSKI, E. E.; PILLAR, V. D. P. Respostas de tipos funcionais à intensidade de pastejo em vegetação campestre. **Revista Agropecuária Brasileira**, v. 39, n.1, p. 1-9. jan. 2004.

STRECK, E. V. et al. A classificação de solos: Luvisolos. In: STRECK, Edeimar Valdir et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS Ascar, 2008. Cap. 3. p. 81-86.

STRINGHAM, T. K.; KRUEGER, W. C.; SHAVER, P. L.. State and transition modeling: An ecological process approach. **J. Of Range Management**. Corvallis, Ore, p. 106-113. mar. 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Crescimento e Desenvolvimento. In: TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. Cap. 16. p. 435-475.

TRINDADE, J. P. P. et al. Massa de Forragem e Taxa de Acúmulo de Campo Nativo em Sistemas de Produção de Pecuária Familiar da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, **XXVI Zootec**, Santa Maria, RS. Maio. 2016. p. 1-3.

TRINDADE J.P.P.; QUADROS F.L.F.; PILLAR V.D.P. Vegetação campestre de áreas do Sudoeste do Rio Grande do Sul sob pastejo e com exclusão de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 2008. 43: 771-779.

3. ESTIMATIVA DO VALOR NUTRICIONAL A PARTIR DA COMPOSIÇÃO DA MASSA DE FORRAGEM DE UMA PASTAGEM NATURAL SOB DOIS MÉTODOS DE PASTOREIO

RESUMO

A composição de espécies de uma pastagem natural tende a ser um fator limitante à compreensão dos processos inerentes à produção animal. Por outro lado representa a grande virtude do campo natural. Conciliar a capacidade de lotação e o desempenho animal individual é importante para o êxito da pecuária, ressaltando-se a relevância da classificação qualitativa dos campos para diretrizes de manejo. Por meio da quantificação do percentual de estrato inferior (pastejado) por área, massa de forragem com composição de espécies prevalentes e bromatologia destas espécies, estimou-se a qualidade em energia metabolizável e proteína bruta de um campo natural manejado sob pastoreio contínuo e rotativo durante a estação quente. Novilhas da raça Brangus foram mantidas no sistema para averiguação do ganho médio diário. Por meio dos dados de desempenho animal por período, foram calculadas as exigências nutricionais que suportaram os dados observados. O método de avaliação permitiu traduzir o desempenho dos animais em campo natural de grande heterogeneidade estrutural. A qualidade da massa estimada atendeu grande parte das demandas nutricionais, restando um percentual passível de ser atendido pelas demais espécies levantadas.

Palavras-chave: campo de dupla estrutura, estratos, exigências nutricionais, qualidade da massa de forragem.

3.1. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas campestres compõem uma importante base alimentar para animais de produção em diversas regiões do mundo (DONG et al., 2016). No estado do Rio Grande do Sul a bovinocultura de corte está fortemente alicerçada neste recurso (BARCELLOS; PRATES; SILVA, 2002). A composição de espécies de uma pastagem natural tende a ser um fator limitante para a definição de práticas de manejo forrageiras, pois confere relevante heterogeneidade nos processos inerentes a planta, solo e animal; tornando complexa suas predições analíticas. Por outro lado representa a grande virtude do campo natural: a diversidade e suas funções (BELLO et al., 2010; VOLK et al., 2017).

Os campos naturais comumente apresentam dupla estrutura: distribuição horizontal e vertical da vegetação por plantas cespitosas, prostradas e/ou composta por vegetação gramíneo-lenhosa, atribuindo uma fisionomia disposta em dois estratos: inferior e superior.

Em plantas forrageiras a dupla estrutura é inerente ao processo de pastejo e a magnitude deste é definida pela composição e bromatologia da pastagem (CARVALHO, 1997; GRIFFITHS; HODGSON; ARNOLD, 2003; PARSONS; CARRÈRE; SCHWINNING, 2000). Nos campos naturais, é notória a preferência dos animais pelo estrato inferior em função da natureza bromatológica das espécies que o compõem (DA TRINDADE et al., 2016).

A identificação de parâmetros limiares para lotação e desempenho animal individual, são imprescindíveis ao êxito da atividade pecuária nestes campos. Objetivado em gerar subsídios técnicos para tal, este trabalho avaliou a qualidade nutricional (energia metabolizável e proteína bruta) a partir da composição de espécies da massa de forragem do estrato inferior de sistemas de pastoreio contínuo e rotativo, pastejado por novilhas da raça Brangus durante a estação quente, em um campo natural de dupla estrutura.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

Uma área de campo natural com vegetação típica da região fisiográfica da Serra do Sudeste, dentro de uma unidade de reserva legal do centro de pesquisa EMBRAPA Pecuária Sul, localizada no município de Bagé, Rio Grande do Sul, foi avaliada de outubro de 2016 a fevereiro de 2017. O solo, Luvisolo Háptico Órtico Típico, caracteriza-se por ser imperfeitamente drenado, pouco profundo, com limitação ao aprofundamento de raízes, mas com horizonte B com alta CTC e saturação por bases (STRECK et al., 2008). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é o temperado úmido (Cfb), com temperatura média anual de 16 °C e precipitação média anual de 1380 mm (MORENO, 1961). A pluviosidade foi monitorada pela estação meteorológica da Embrapa Pecuária Sul, registrando as temperaturas médias diárias e precipitação acumulada respectivamente, para os meses de outubro/2016, novembro/2016, dezembro/2016, janeiro/2017 e fevereiro/2017: 17,3 °C e 119,2 mm; 26,2 °C e 101,2 mm; 30,1 °C e 165,8 mm; 29,4 °C e 163,4 mm; 29,4 °C e 97,6 mm.

A área era composta de quatro unidades experimentais de 4,9 hectares, sendo duas manejadas sob pastoreio contínuo e duas divididas em oito piquetes cada, sob pastoreio rotativo; seguindo os critérios de um delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos, duas repetições e medidas repetidas no tempo. A permanência média dos animais nos piquetes foi de dois dias (MACHADO et al., 2013) a fim de priorizar as espécies forrageiras dos grupos funcionais A e B (QUADROS et al., 2006). Vinte e quatro novilhas da raça Brangus de dois anos de idade e 236 kg de peso vivo médio ($\pm 14,5$ kg) foram alocadas no experimento, distribuídas em seis animais por repetição, condizente com o histórico de lotação da região (SALOMONI et al., 1982).

Cada repetição teve a estrutura da vegetação descrita por três transectas dispostas a cada 30 metros nos piquetes de rotativo e a cada 50 metros nas unidades de pastoreio contínuo, conforme adaptação do método proposto por Mueller-Dombois; ElleMBERG (1974). O tipo de vegetação foi identificado a cada um metro, de acordo com uma lista com 31 tipos^{†††} de estruturas, dentre as quais, constava estrato inferior (ESIN). Com a disposição dos dados em planilha eletrônica, foram geradas matrizes de presença e ausência (1 = presença e 0 = ausência) a fim de estimar o percentual da cobertura de cada estrutura em cada repetição experimental. Foram consideradas como estrato inferior as áreas cobertas por espécies de porte inferior a 20 centímetros, excetuando a gramínea *Eragrostis plana* Nees.

A massa de forragem (MF) foi estimada por meio do método do rendimento comparativo, adaptado de Haydock; Shaw (1975), com amostragem sistemática no estrato inferior. Com quadros de 0,25m² e uma tesoura de tosquia, cada corte foi realizado acima do mantilho e o material acondicionado em saco de papel com identificação do tratamento pertencente. Nos quadros não cortados, estimou-se visualmente a massa verde em gramas por, no mínimo, dois avaliadores. Além disso, foi atribuída a cada quadro (com e sem corte), uma combinação percentual de até três espécies de modo a representar a composição forrageira predominante da superfície avaliada. No tratamento rotativo, 12 estimativas visuais e três cortes foram feitos por piquete no momento da entrada dos animais. O mesmo processo foi realizado no tratamento contínuo, porém com 10 cortes e 30 estimativas visuais a cada 28 dias. Por meio de equação de regressão linear, foram estimadas as massas de forragem em cada repetição. Após cada coleta o material foi posto à secagem em estufa de circulação de ar forçado a 60 °C até atingir peso constante, obtendo-se o percentual de matéria seca parcial pela diferença entre os pesos pré e pós-secagem.

As espécies mais representativas na participação da massa de forragem do estrato inferior foram coletadas individualmente e em estágio vegetativo. As amostras foram pré-secadas da forma supracitada e moídas a uma granulometria de um milímetro. O método Kjeldahl (AOAC, 1997) foi utilizado para a determinação do teor de nitrogênio, sendo este valor multiplicado pelo fator de ajuste 6,25 e o resultado final expresso em percentagem de proteína bruta (PB) na matéria seca. A energia metabolizável (EM) foi obtida por meio da energia digestível (ED) e esta oriunda da matéria orgânica digestível (MOD) (AFRC, 1993). Teor de ED com base na MOD segundo a fórmula: $ED \text{ (Mcal/kg)} = (\text{MOD(g/kg)} * 4,409)/1000$. O teor de EM foi calculado com base na ED: $EM \text{ (Mcal/kg)} = ED * 0,82$.

^{†††} Tabela disponível em apêndices.

A partir dos dados de massa de forragem com composição de espécies, qualidades nutricionais destas e percentual de estrato inferior, foram estimados os cenários nutricionais por tratamento ao longo do período experimental. Além disso, de posse dos dados de ganho médio diário e peso médio dos animais por tratamento, as exigências foram calculadas para cada período, com uso do software livre BRCORTE 3.0 (VALADARES FILHO; SILVA; LOPES, 2016) de modo a contrastá-las com as estimativas de qualidade de forragem geradas.

A variável ganho médio diário (GMD) dos animais foi submetida à análise de variância univariada via teste de aleatorização com 10.000 interações *boot strap* no software MULTIV 3.47b. As médias estimadas de proteína bruta e energia metabolizável tiveram probabilidade da diferença associada a um teste t em par de Student, com uma distribuição bicaudal.

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ganho de peso médio por animal ao fim do período de investigação foi de 70,9 kg nas áreas de pastoreio contínuo e 69,8 kg no rotativo; conseqüentemente os ganhos médios diários (GMD) também foram positivos. A dinâmica do GMD apresentou padrão de oscilação semelhante nos dois métodos de pastoreio (Tabela 3), ressaltando a segurança da carga animal empregada para com o desempenho individual das fêmeas em recria.

Na composição da massa de forragem do estrato inferior (MFinf), 48 espécies relevantes foram quantificadas, sendo *A. argentinus* e *M. selloana* as que prevaleceram nos manejos de pastoreio rotativo, ao passo que *A. affinis* e *P. notatum* foram mais evidentes no tratamento contínuo; as mesmas observadas na mesma área experimental durante o período hibernal (capítulo 1). Essas quatro espécies compuseram uma média de 74% de participação na composição da massa de forragem do estrato inferior ao longo do período estival analisado.

O tratamento rotativo apresentou maior percentual de cobertura de estrato inferior, porém a dinâmica de redução deste último foi semelhante nos dois tratamentos: 15,5% no rotativo e 15,18% no contínuo (Tabela 2), não conferindo efeito aos manejos empregados no período analisado. A síntese da depuração do processo de determinação dos teores de energia metabolizável e proteína bruta atendidos pelos valores estimados, estão dispostos em sequência nas tabelas 2, 3 e 4.

Tabela 2. Massa de forragem (MF) do estrato inferior em quilos de matéria seca por hectare (MF/ha kg MS), percentual de cobertura de estrato inferior (ESIN%), percentual de participação na MF de *Axonopus affinis* (Axaf %), *Paspalum notatum* (Pano %), *Axonopus argentinus* (Axar %), *Mnesithea selloana* (Mise %), somatório do percentual de participação na MF das quatro espécies (Σ sps %), MF das quatro espécies anteriores por hectare (MF/ha4sps kg MS), quilogramas de nutrientes digestíveis totais da MF das quatro espécies (NDT kg), percentual de NDT da massa de forragem das quatro espécies (NDT %). Valores ponderados pela MF/ha4sps em megacalorias de energia metabolizável por quilograma da MF das quatro espécies (EM Mcal/kg), quilogramas de proteína bruta da MF das quatro espécies (PB kg) e percentual de proteína bruta da MF das quatro espécies (PB %) de um campo natural submetido a métodos de pastoreio contínuo (C) e rotativo (R), de outubro de 2016 a fevereiro de 2017, gerados a partir de análises bromatológicas individuais das forrageiras prevalentes na MF.

Trat	Período	MF/ha (kg MS)	ESIN (%)	Axaf (%)	Pano (%)	Axar (%)	Mise (%)	Σ sps (%)	MF/ha4sps (kg MS)	NDT (kg)	NDT (%)	EM (Mcal/kg)	PB (kg)	PB (%)
R	out/nov	952,10	45,37	27,24	28,85	4,34	10,80	71,23	307,68	196,37	63,82	2,31	36,51	11,87
	nov/dez	973,08	45,37	20,23	24,28	8,87	5,82	59,21	261,37	164,86	63,07	2,28	29,89	11,43
	dez/jan	783,18	29,87	17,14	24,44	7,20	18,66	67,44	157,76	99,47	63,05	2,28	19,16	12,14
	jan/fev	1.416,50	29,87	7,76	44,80	12,02	8,47	73,05	309,07	190,68	61,69	2,23	36,25	11,73
C	out/nov	687,18	41,38	29,92	36,12	5,22	3,74	75,01	213,28	135,91	63,73	2,30	24,68	11,57
	nov/dez	530,60	41,38	36,62	36,72	2,50	3,70	79,54	174,64	112,22	64,26	2,32	20,32	11,64
	dez/jan	780,24	26,05	28,77	39,18	6,89	2,99	77,82	158,18	100,37	63,45	2,29	18,20	11,51
	jan/fev	796,61	26,05	25,94	46,29	8,91	5,31	86,45	179,40	113,05	63,02	2,28	20,80	11,59
	p ¹	0,09	0,000004	0,04	0,06	0,26	0,11	0,04	0,07	0,07	0,13	0,13	0,05	0,30

¹Probabilidade associada a um teste t em par de Student, com uma distribuição bicaudal.

Tabela 3. Peso vivo médio em quilogramas (PVM kg), ganho médio diário em gramas de peso vivo (GMD g), exigências nutricionais conforme o peso vivo e o ganho médio diário de novilhas Brangus de dois anos em megacalorias de energia metabolizável por dia (EM Mcal/d) e em gramas de proteína bruta por dia (PB g/d). CAMPO 4sps corresponde a EM e PB da massa de forragem composta por *Axonopus affinis*, *Paspalum notatum*, *Axonopus argentinus* e *Mnesithea selloana*, conforme os percentuais de participação destes na massa de forragem em um consumo forragem fixado em 2% do peso vivo. BALANÇO corresponde a quanto da exigência dos animais em EM e PB foi supostamente suprida pelas espécies prevalentes. TEORES A SEREM SUPRIDOS PELAS 44sps correspondem a: ingestão de forragem dos animais em quilogramas de matéria seca por dia (IMS kg/d), energia contida por quilograma desta suposta matéria seca ingerida (EM Mcal/kg), gramas de proteína bruta contida na suposta matéria seca ingerida (PB g), percentual de nutrientes digestíveis totais (NDT%) e percentual de proteína bruta (PB%) supostamente contidos na massa de forragem das outras espécies que compunham o estrato pastejado de um campo natural de dupla estrutura acentuada de modo a sustentar o desempenho dos animais em campo manejado sob pastoreio contínuo e rotativo de outubro de 2016 a fevereiro de 2017.

Trat	Período	ANIMAIS		EXIGÊNCIA		CAMPO 4sps		BALANÇO		TEORES A SEREM SUPRIDOS PELAS 44sps				
		PVm (kg)	GMD (g)	EM (Mcal/d)	PB (g/d)	EM (Mcal/d)	PB (g/d)	EM (Mcal/d)	PB (g/d)	IMS (kg/d)	EM (Mcal/kg)	PB (g)	NDT (%)	PB (%)
R	out/nov	242,5	370	11,19	528,95	7,97	410,04	-3,22	-118,91	1,40	2,31	85,21	52,29	6,11
	nov/dez	264,7	760	11,72	554,83	7,15	358,37	-4,57	-196,46	2,16	2,12	90,98	48,03	4,21
	dez/jan	282,3	320	12,21	580,10	8,68	462,31	-3,53	-117,79	1,84	1,92	64,08	43,57	3,49
	jan/fev	295,0	460	12,58	599,07	9,61	505,59	-2,97	-93,48	1,59	1,86	58,78	42,29	3,70
C	out/nov	247,5	310	11,19	528,95	8,55	429,57	-2,64	-99,38	1,24	2,13	80,35	48,37	6,50
	nov/dez	265,1	640	11,72	554,83	9,80	490,85	-1,92	-63,98	1,08	1,77	58,98	40,18	5,44
	dez/jan	278,9	370	12,21	580,10	9,96	499,57	-2,25	-80,53	1,24	1,82	65,09	41,27	5,26
	jan/fev	293,7	660	12,58	599,07	11,57	588,78	-1,01	-10,29	0,80	1,27	12,92	28,79	1,62
	p ¹	0,93	0,82	1,00	1,00	0,04	0,07	0,04	0,07	0,04	0,07	0,16	0,07	0,72

¹Probabilidade associada a um teste t em par de Student, com uma distribuição bicaudal.

Tabela 4. Estimativa percentual das exigências nutricionais de energia metabolizável (EM) e proteína bruta (PB) atendidas em novilhas Brangus de dois anos, considerando um consumo de 2% do peso vivo de matéria seca de forragem do estrato inferior composta pelas quatro espécies prevalentes na composição da massa de forragem e o percentual de EM e PB supostamente contido no restante da composição da massa de forragem preenchido por outras 44 espécies de modo a sustentar o desempenho animal observado, em um campo natural de dupla estrutura sob manejo de pastoreio rotativo (R) e contínuo (C) avaliado de outubro de 2016 a fevereiro de 2017.

Trat	Período	% ATENDIDO		% RESTANTE	
		EM (p=0,04) ¹	PB (p=0,08)	EM	PB
R	out/nov	71,25	77,52	28,75	22,48
	nov/dez	60,98	64,59	39,02	35,41
	dez/jan	71,08	79,69	28,92	20,31
	jan/fev	76,43	84,40	23,57	15,60
C	out/nov	76,43	81,21	23,57	18,79
	nov/dez	83,60	88,47	16,40	11,53
	dez/jan	81,56	86,12	18,44	13,88
	jan/fev	91,97	98,28	8,03	1,72

¹Probabilidade associada a um teste t em par de Student, com uma distribuição bicaudal.

A maior monoespecificidade do estrato inferior do tratamento contínuo, possivelmente em decorrência do menor controle sobre a seletividade dos animais, conferiu maiores teores de energia metabolizável ($p = 0,04$) em relação ao tratamento rotativo (Tabela 4). Porém a maior massa de forragem deste último possivelmente equalizou a diferença, entre os tratamentos, quanto ao desempenho dos animais ($p = 0,82$), conforme a Tabela 3.

Silveira et al., (2006) encontraram distintos valores nutricionais para campos da região sudoeste do Rio Grande do Sul de acordo com a tipologia de solo, neste caso: basalto superficial, basalto profundo e arenito; tendo respectivamente maior, intermediária e menor qualidade nutricional. Atribuíram à tipologia do solo o fator condicionante à composição de espécies. Na escala do presente estudo e no capítulo anterior, verifica-se a composição da massa, e conseqüentemente de seu valor nutricional, condicionadas pelos manejos de pastoreio contínuo e rotativo. Ou seja, o manejo do pastejo atua como um fator condicionante da vegetação dentro de uma escala maior de condicionamento: edafo-climática.

Por fim, conforme os dados expostos na tabela 4, nota-se que o tratamento contínuo é menos dependente do estrato superior ou das outras 44 espécies que compunham a massa de forragem, para predizer o desempenho dos animais. Porém é inseguro afirmar que tal manejo conduziria à estados de maior resiliência do sistema às adversidades ambientais.

3.4. CONCLUSÃO

A natureza da obtenção da qualidade da massa de forragem permitiu demonstrar a razão do desempenho dos animais em ambos sistemas de pastoreio.

A qualidade da massa estimada atendeu grande parte das demandas nutricionais de energia metabolizável e proteína bruta, restando um percentual passível de ser atendido pelas demais espécies levantadas.

3.5. REFERÊNCIAS

AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993.

AOAC, A. O. O. A. C. **Official Methods of Analysis**. 3. ed. Gaithersburg, MD: AOAC INTERNATIONAL, 1997.

BARCELLOS, J. O. J.; PRATES, E. R.; SILVA, M. D. **Sistemas pecuários no Sul do Brasil-"Zona Campos": Tecnologias e perspectivas**. . In: REUNION DEL GRUPO TÉCNICO EN FORRAGERAS DEL CONO SUR. ZONA CAMPOS. 2002

BELLO, F. DE et al. Towards an assessment of multiple ecosystem processes and services via functional traits. **Biodiversity and Conservation**, 2010.

CARVALHO, P. C. DE F. **A estrutura da pastagem e o comportamento de ruminantes em pastejo**. SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS,. **Anais...**Maringá: Universidade Federal de Maringá, 1997

DA TRINDADE, J. K. et al. *Rangeland Ecology & Management*. **Daily Forage Intake by Cattle on Natural Grassland: Response to Forage Allowance and Sward Structure**, v. 69, p. 59–70, jan. 2016.

DONG, S. et al. (EDS.). **Building Resilience of Human-Natural Systems of Pastoralism in the Developing World: Interdisciplinary perspectives**. Springer International Publishing Switzerland ed. eBook: [s.n.].

GRIFFITHS, W. M.; HODGSON, J.; ARNOLD, G. C. The influence of sward canopy structure on foraging decisions by grazing cattle. II. Regulation of bite depth. **Grass and Forage Sci**, v. 58, p. 125–137, 1 jun. 2003.

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. *Australian J. of Exp. Agric. Husb.* **The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture**, p. cap. 15, 663-670, 1975.

MACHADO, J. M.; ET AL. *Revista Brasileira de Zootecnia*. **Morphogenesis of native grasses of Pampa Biome under nitrogen fertilization**., v. 42, p. 22–29, 2013.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. The Point-Intercept Method. In: **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. [s.l.] Wiley International Edition., 1974. p. 84–90, cap. 6.

PARSONS, A. J.; CARRÈRE, P.; SCHWINNING, S. Dynamics of heterogeneity in a grazed sward. In: LEMAIRE, G. et al. (Eds.). . **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. [s.l.] CAB International, 2000. p. 289–315.

QUADROS, F. L. F. DE et al. **Uso de tipos funcionais de gramíneas como alternativa de diagnóstico da dinâmica e do manejo de campos naturais**. . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. João Pessoa: 2006

SALOMONI, E.; ET AL. **Parição de outono: efeito da carga animal no comportamento reprodutivo de vacas Ibagé e no desenvolvimento de suas crias**. Embrapa UEPAE de Bagé, , 1982.

SILVEIRA, V. C. P. et al. Ciência Rural. **Parâmetros nutricionais da pastagem natural em diferentes tipos de solos na APA do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul – Brasil**, v. 36, n. 6, p. 1896–1901, 2006.

STRECK, E. V.; ET AL. A classificação de solos. In: **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS Ascar, 2008. p. 81–86.

VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, L. F. C.; LOPES, S. A. **BR CORTE 3.0. Cálculo de exigências nutricionais, formulação de dietas e predição de desempenho de zebuínos puros e cruzados**. [s.l: s.n.].

VOLK, L. B. DA et al. XXIV Reunión del Grupo Técnico e Forrajeras del Cono Sur. **Funções ecossistêmicas em vegetação campestre de dupla estrutura acentuada**, p. 106–108, 2017.

4. EFEITOS DE MÉTODOS DE PASTOREIO NO ESTADO DA VEGETAÇÃO DE UM CAMPO NATURAL DURANTE A ESTAÇÃO DE CRESCIMENTO

RESUMO

Em campos a pecuária atua como um agente na dinâmica da vegetação, onde altera e pode ser alterada por esta. A estrutura da vegetação, bem como a composição da massa de forragem do estrato inferior de um campo natural de dupla estrutura da região fisiográfica da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, submetido a manejos de pastoreio contínuo e rotativo, foram monitorados no período estival (outubro de 2016 a fevereiro de 2017). Verificaram-se indicativos de maior resiliência no campo sob manejo rotativo, principalmente associado ao período de estiagem. A menor gerência sobre o processo de pastejo ocorrente no contínuo, pode conduzir a uma condição de desestruturação do estrato pastejado, atribuindo menor multifuncionalidade ao ecossistema pastoril. A maior massa de forragem contida no pastoreio rotativo não necessariamente preconizaria uma maior lotação animal sem interferir na resistência a estiagem.

Palavras-chave: diferimento, dinâmica, dupla estrutura, resiliência.

4.1. INTRODUÇÃO

A crença nos sistemas em equilíbrio e desequilíbrio ecológico ganha notoriedade no início do século 20 com a visão clamentisiana (CLEMENTS, 1916); atribuindo uma linearidade nas sucessões ecológicas com momentos estáveis (clímax) em decorrência da atuação climática. A partir daí, controvérsias geraram novas teorias com base em questionamentos a cerca das multifatorialidades causais de tais transições fitofisionômicas de comunidades vegetais. Logo a modelagem ganha notoriedade para tratar de sistemas diversos (WHALLEY, 1994).

Em campos a pecuária atua como um agente na dinâmica da vegetação, onde altera e pode ser alterada por esta (ALTESOR et al., 2005). Como demonstrado nos capítulos anteriores, no campo de dupla estrutura estudado, o desempenho dos animais foi semelhante, tanto no inverno quanto no verão, nos dois métodos de pastoreio; mesmo com os estratos pastejados ligeiramente distintos em sua composição.

Neste capítulo, abordar-se-á alguns efeitos dos métodos de pastoreio rotativo e contínuo no estado da vegetação, observados durante a condução do experimento do capítulo anterior.

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

As descrições da unidade experimental, dos animais, das metodologias de levantamento estrutural da vegetação e da quantificação da massa de forragem com composição, estão descritas no item Material e Métodos do capítulo anterior.

Os dados de estrutura da vegetação e composição da massa do estrato inferior foram submetidos à análise de coordenadas principais no software MULTIV 3.47b, com dados quantitativos de mesma escala, utilizando como medida de dissimilaridade a distância euclidiana entre unidades amostrais. Os diagramas de ordenação foram gerados em planilha eletrônica a partir das correlações dos eixos um e dois, obtidas da análise de coordenadas principais.

Os demais diagramas também foram gerados em planilha eletrônica de modo a sintetizar os dados de frequência estrutural, composição da massa de forragem do estrato inferior e pluviosidade. Este último foi obtido na estação meteorológica da própria Embrapa Pecuária Sul.

4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dinâmica da estrutura da vegetação foi resumida na Figura 4, constando as trajetórias (início e fim) das três estruturas de maior prevalência: estrato inferior (ESIN), *E. plana* (ERPL) e *S. angustifolium* (SAAN). O deslocamento das setas caracterizou a redução do percentual de estrato inferior nos dois tratamentos (15% para ambos), indicando a natural verticalização da estrutura em decorrência da estação de crescimento e da dinâmica de arranjo espacial das plantas.

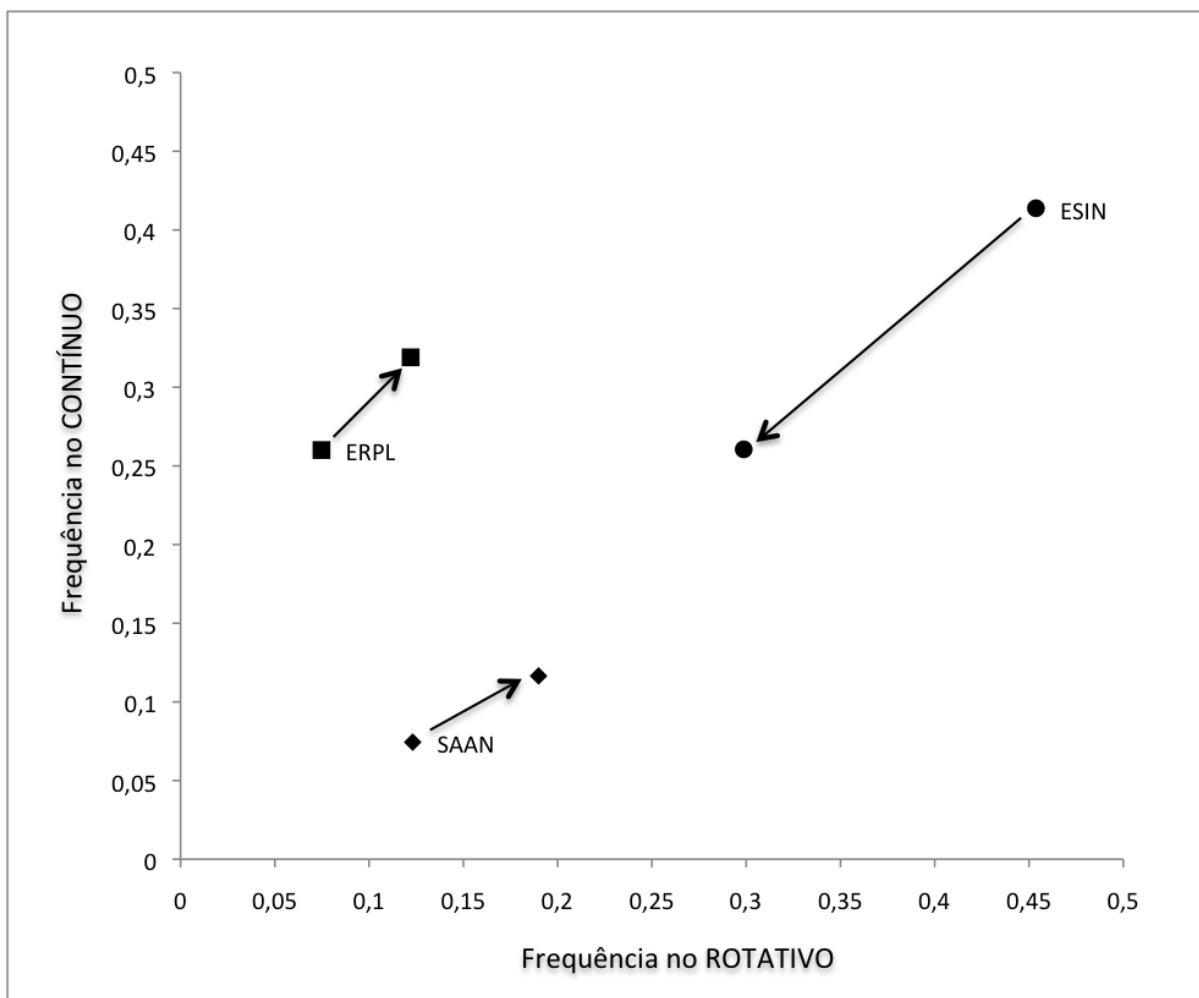


Figura 4. Frequência (percentual de cobertura) das três estruturas mais prevalentes no levantamento estrutural (SAAN = *Saccharum angustifolium*, ERPL = *Eragrostis plana*, ESIN = estrato inferior) em outubro de 2016 e fevereiro de 2017 (indicado pela direção das setas), dentre 36 itens listados no método ponto adaptado (conforme material e métodos) em uma área de pastejo contínuo (eixo y) e rotativo (eixo x) sobre campo natural de dupla estrutura.

Os diagramas de mesma ordenação (Figura 5 A e B) explicaram 99,4% da variação total dos dados estruturais. Houve maior relação, dentre as espécies prevalentes da figura 4, de ERPL com o manejo contínuo e SAAN com o rotativo. Além disso, o aumento da relação do pastoreio contínuo com solo descoberto e a popular "guanxuma" (*Sida* spp.), indica uma sintomática desestruturação da comunidade vegetal. No pastoreio rotativo a natureza da participação de espécies pode evidenciar uma maior coesão estrutural (TILMAN; REICH; KNOPS, 2006).

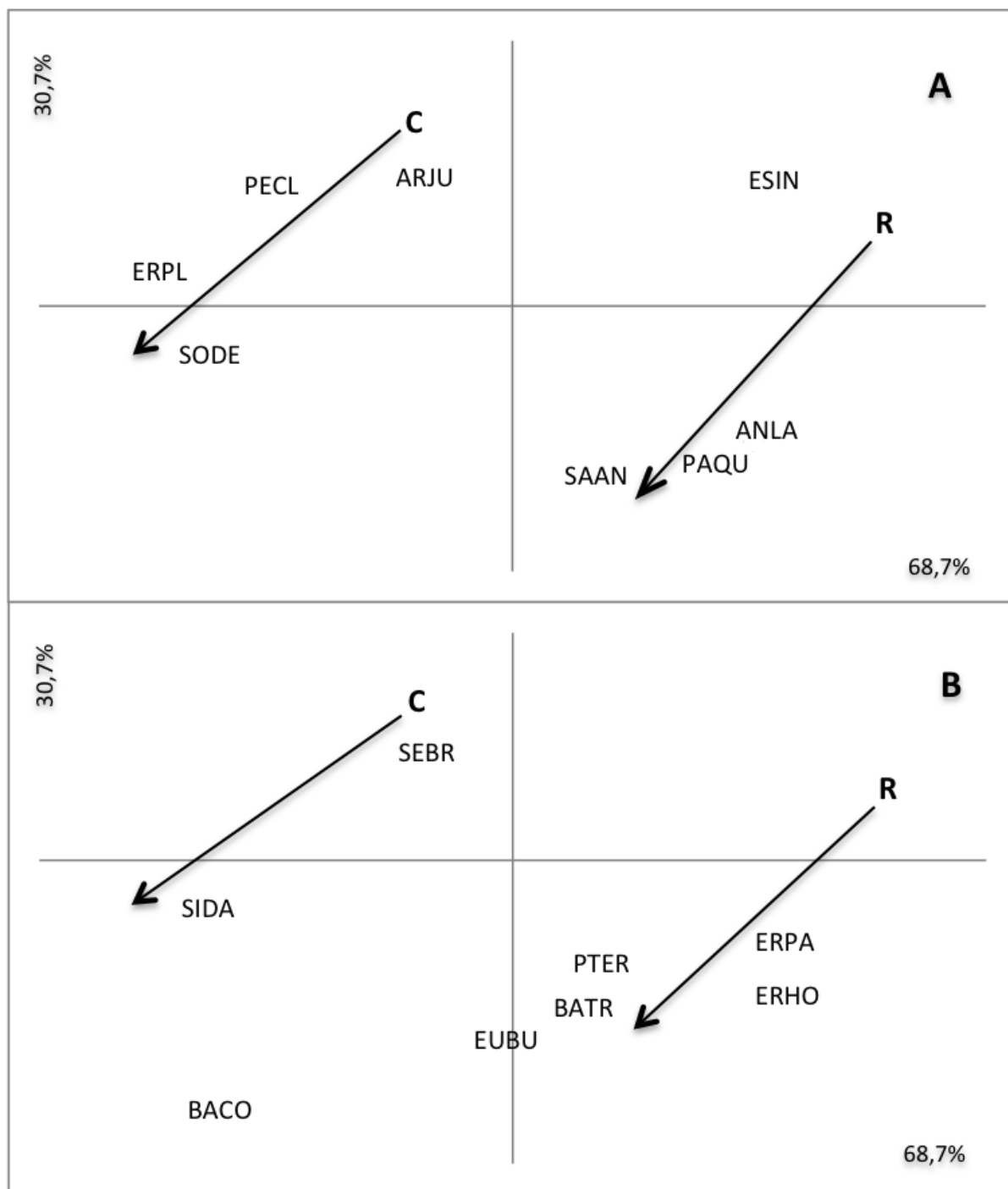


Figura 5. Diagramas de mesma ordenação dos tratamentos contínuo (C) e rotativo (R), no início e fim do período experimental, em função da frequência de presença das 36 variáveis descritoras da estrutura da vegetação (plotadas as variáveis que apresentaram correlação superior a 60% com ao menos um dos eixos). **A (graminóides)**: estrato inferior (ESIN), *A. lateralis* Ness. (ANLA), *P. quadrifarium* Lam. (PAQU), *S. angustifolium* (Ness.) Trin. (SAAN), *A. jubata* (Arechav.) Herter. (ARJU), *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov (PECL), *Eragrostis plana* Ness (ERPL) e solo descoberto (SODE). **B (não graminóides)**: *Eringium pandanifolium* Cham. & Schltld (ERPA), *Eringium horridum* Malme (ERHO), *Baccharis trimera* (Less.) DC (BATR), *Pterocaulo alopecuroide* (PTER), *Eupatorium buniifolium* Hook. Ex Arn. (EUBU),

Senecio brasiliensis (Spreng.) Less. (SEBR), *Sida spp.* (SIDA) e *Baccharis coridifolia* DC. (BACO).

A dinâmica da composição da massa de forragem do estrato inferior (MFinf) teve 70,9% da variação total explicada pela análise multivariada. 48 espécies com relevância na participação da composição da MFinf foram quantificadas, sendo *A. argentinus* e *M. selloana* as que prevaleceram nos manejos de pastoreio rotativo, ao passo que *A. affinis* e *P. notatum* foram mais evidentes no tratamento contínuo, como observado nos capítulos anteriores.

A fragilização do estrato inferior pela maior frequência de pastejo pode ter conduzido a uma condição de degradação, abrindo a comunidade para o predomínio de *E. plana*, efeito também observado por Baggio et al. (2011) em áreas de pastejo contínuo. Além disso, a resiliência proporcionada pela complementaridade das espécies foi prejudicada. Observou-se uma maior suscetibilidade do estrato pastejado do tratamento contínuo ao estresse hídrico do período de estiagem ocorrido de novembro a dezembro de 2016 (Figura 7). A massa de forragem do estrato inferior do tratamento rotativo, superior à do contínuo naquele período, apresentou decréscimo posteriormente ao mesmo ocorrer no contínuo.

Ribeiro; Volk; Trindade (2012) registraram a resistência à penetração e infiltração de água no solo em um campo da mesma região, demonstrando maior infiltração acumulada em sistemas diferidos (com maior biomassa vegetal), bem como maior resistência à infiltração e subsequente inferior armazenamento de água no manejo contínuo. Além disso, Volk et al. (2017) demonstraram que os atributos físicos do solo estão diretamente relacionados à estrutura da vegetação campestre.

A dinâmica da composição do estrato inferior, durante o decréscimo da MFinf simultâneo ao período de estiagem, ficou evidente na Figura 6. Nesta se ilustrou a multifuncionalidade do campo com maior contribuição de espécies na massa de forragem (MARQUARD et al., 2013), ou seja, capacidade de desenvolver outras funções no ecossistema do que as zootecnicamente produtivas em si.

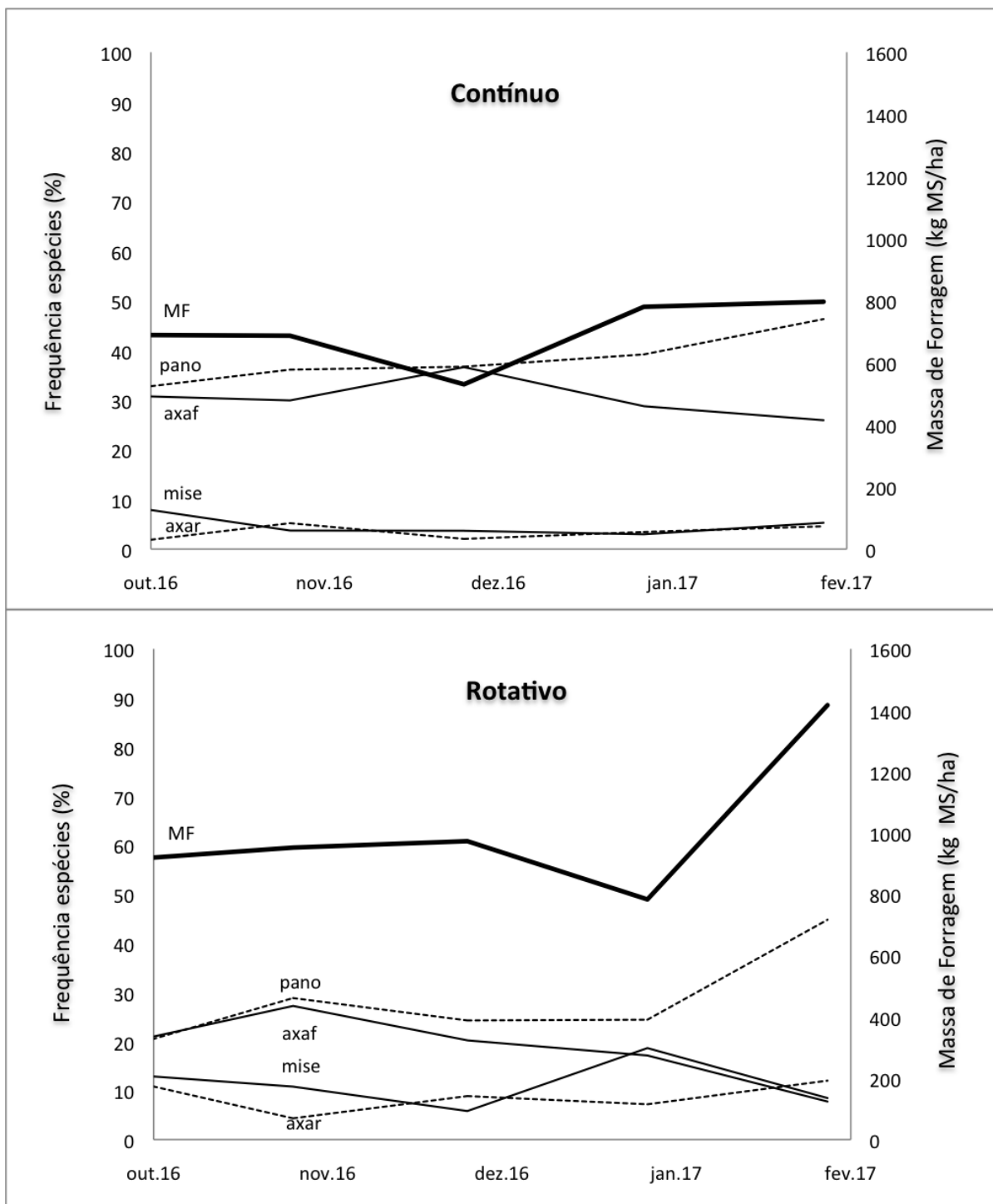


Figura 6. Dinâmica da massa de forragem do estrato inferior (kg de MS/ha) e do percentual de composição desta pelas quatro espécies mais prevalentes (pano = *Paspalum notatum*, axaf = *Axonopus affinis*, mise = *Mnesithea selloana*, axar = *Axonopus argentinus*) no período de outubro de 2016 a fevereiro de 2017, em pastoreio contínuo e rotativo sobre campo natural de dupla estrutura.

Ao passo que a múltipla composição do estrato pastejado foi uma realidade no sistema com periódicos pousios (rotativo), o arranjo da estrutura superior também se apresentou com uma mescla maior de espécies, muitas delas graminóides (Figura 7), passíveis de comporem estratégias dentro de um planejamento forrageiro.

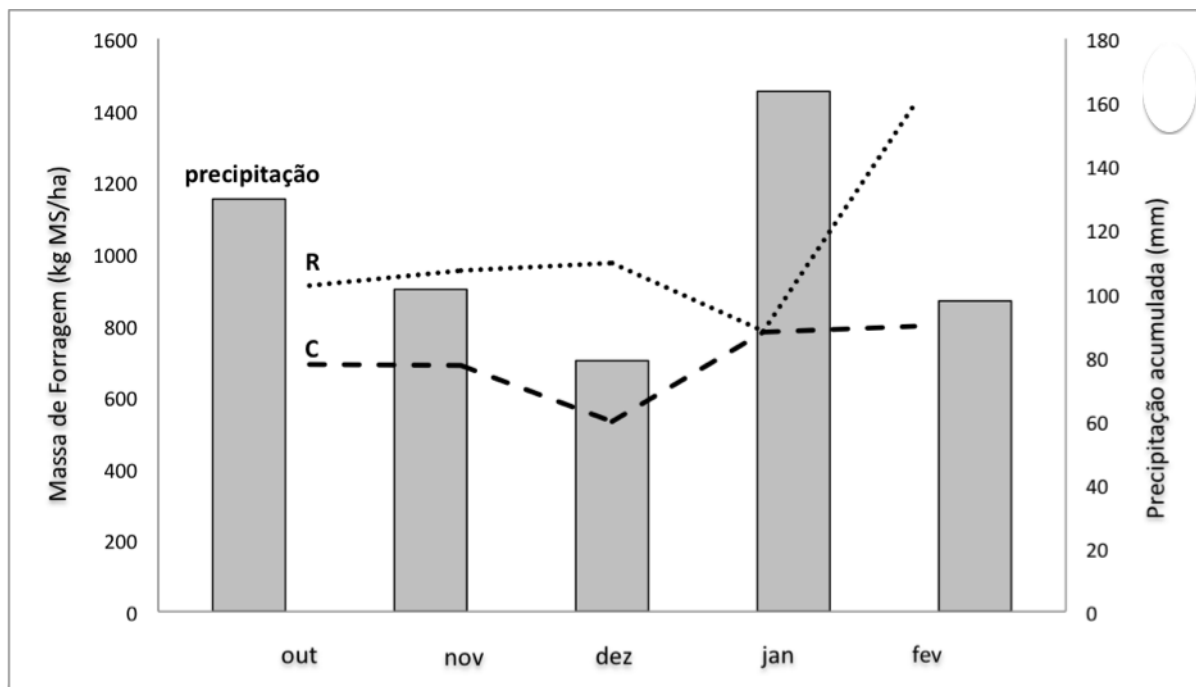


Figura 7. Valores mensais de massa de forragem do estrato inferior (kg de MS/ha) e precipitação acumulada (mm) de outubro de 2016 a fevereiro de 2017, em pastoreio contínuo (C) e rotativo (R) sobre um campo natural de dupla estrutura.

4.4. CONCLUSÃO

A menor gerência sobre o processo de pastejo ocorrente no contínuo, pode conduzir a uma condição de desestruturação do estrato pastejado, atribuindo menor multifuncionalidade ao ecossistema pastoril.

A maior massa de forragem contida no pastoreio rotativo não necessariamente preconizaria uma maior lotação animal sem interferir na resistência a estiagem.

4.5. REFERÊNCIAS

ALTESOR, A. et al. Effect of grazing on community structure and productivity of a Uruguayan grassland. **Plant Ecology**, v. 179, n. 1, p. 83–91, jul. 2005.

BAGGIO, R. et al. **Invasion of eragrostis plana in grasslands subjected to grazing systems and initials disturbances**. . In: Biolief 2011: 2nd world conference on biological invasions and ecosystem functioning. Mar del Plata, Argentina: nov. 2011

CLEMENTS, F. E. Carnegie Institution of Washington Publication. **Plant succession, an analysis of the development of vegetation**, p. 140–143, 1916.

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. Australian J. of Exp. Agric. Husb. **The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture**, p. cap. 15, 663-670, 1975.

MACHADO, J. M.; ET AL. Revista Brasileira de Zootecnia. **Morphogenesis of native grasses of Pampa Biome under nitrogen fertilization.**, v. 42, p. 22–29, 2013.

MARQUARD, E. et al. Changes in the Abundance of Grassland Species in Monocultures versus Mixtures and Their Relation to Biodiversity Effects. **PLoS ONE**, v. 8, n. 9, p. e75599, 30 set. 2013.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. The Point-Intercept Method. In: **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. [s.l.] Wiley International Edition., 1974. p. 84–90, cap. 6.

QUADROS, F. L. F. DE et al. **Uso de tipos funcionais de gramíneas como alternativa de diagnóstico da dinâmica e do manejo de campos naturais.** . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. João Pessoa: 2006

RIBEIRO, L. S.; VOLK, L. B. DA S.; TRINDADE, J. P. P. T. **Resistência à penetração de água em Neossolo sob campo nativo com e sem diferimento.** . In: CONGREGA URCAMP. Bagé - RS: 2012

STRECK, E. V.; ET AL. A classificação de solos. In: **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS Ascar, 2008. p. 81–86.

TILMAN, D.; REICH, P. B.; KNOPS, J. M. H. Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment. **Nature**, v. 441, n. 7093, p. 629–632, jun. 2006.

VOLK, L. B. DA et al. XXIV Reunión del Grupo Técnico e Forrajeras del Cono Sur. **Funções ecossistêmicas em vegetação campestre de dupla estrutura acentuada**, p. 106–108, 2017.

WHALLEY, R. D. B. State and transition models for rangelands. 1. Successional theory and vegetation change. **Tropical Grasslands**, v. 28, p. 195–205, 1994.

5. MANEJO E RECOMENDAÇÕES

5.1. COMO ATUA E QUAL O PAPEL DA DIVERSIDADE NA PECUÁRIA?

A composição de espécies de um campo determina e é determinada pelas práticas de manejo adotadas. Conseqüentemente as ações do manejador sobre o gado, vegetação e solo afetam a diversidade: o número e a natureza das espécies de um campo. A variação desta composição tende a ser um fator limitante para a definição de práticas de manejo de perspectiva forrageira. Por outro lado representa o grande potencial a ser valorizado na produção animal, representando a resiliência e segurança do sistema (VOLK et al., 2017).

Iniciando por uma ótica forrageira, podemos dividir as espécies de gramíneas que compõem um campo em dois grandes grupos. O primeiro, denominado plantas **captadoras de recurso**, é característico de gramíneas de ciclo mais rápido em relação ao segundo grupo, denominado plantas conservadoras de recurso (QUADROS; TRINDADE; BORBA, 2009). Isto significa que o primeiro grupo de plantas possui uma estrutura de tecidos vegetais menos fibrosos: grama forquilha (*Paspalum notatum*), grama tapete (*Axonopus affinis*), rabo de lagarto (*Mnesithea selloana*), grama argentina (*Axonopus argentinus*), dentre outras; com estratégias de manutenção no ambiente por meio do rápido crescimento (de acordo com sua época) e diferentes mecanismos de proteção aos bocados dos animais, como: crescimento prostrado, estolonífero, rizomatoso.

No segundo grupo, podemos vislumbrar plantas mais fibrosas e de maior porte, como a macega estaladeira (*Sacharum angustifolium*), barba de bode (*Aristida jubata*), dentre outras. Estas possuem menor velocidade de crescimento, sendo consumidas pelos animais apenas quando tenras, tornando-se fibrosas pelo processo de **conservação dos recursos**, captados do ambiente, em sua estrutura. Logo estas se mantêm por períodos maiores no ambiente em relação ao grupo de captação de recursos. Algumas gramíneas permeiam os dois grupos como capim caninha (*Andropogon lateralis*), tendo ciclos não tão longos quanto às do grupo dois e nem tão curtos quanto o primeiro grupo.

Além das gramíneas e leguminosas, outras plantas como a chirca (*Euphorium buniifolium*), carquejas (*Baccharis* sp.), caraguatás (*Eringyum* sp.), marias-moles (*Senecio* sp.), vassouras (*Dodonea* sp., *Heterotalamus* sp.), dentre outras, participam dos campos naturais. A relação destas com a pecuária é não menos

importante, assumindo outras funções que não diretamente a nutricional. Sendo assim, organizou-se a importância da diversidade campestre para a pecuária em alguns tópicos a seguir:

5.1.1. Estabilidade da produção forrageira

As espécies forrageiras que compõem um campo, assim como as demais espécies de vegetais, possuem seus ciclos em épocas específicas em resposta a temperatura, umidade e luminosidade. Quando trabalhamos com apenas uma espécie, restringimos sua utilização pastoril por um período relativo ao ciclo dessa única espécie. À medida que acrescentamos outras forrageiras no sistema, com ciclos vegetativos em épocas diferentes, essa janela de utilização também é acrescida. No caso dos campos naturais com alta diversidade, a estabilidade da produção forrageira é uma consequência da compensação do crescimento das espécies em diferentes estádios de seus ciclos vegetativos (Figura 6, capítulo 3).

5.1.2. Qualidade forrageira

Um serviço dos ecossistemas campestres é a disponibilidade de massa de forragem com qualidade à atividade pecuária. Mas o que define qualidade forrageira? Tal conceito é relativo ao grau de suprimento das necessidades nutricionais de um animal. Logo qualidade está diretamente relacionada com a espécie e categoria animal, não sendo possível atribuir valores universais, sendo quantificada em termos de resposta animal (ALLEN et al., 2011).

Em pastos cultivados, a definição de qualidade é dada pelo conhecimento da composição bromatológica da planta utilizada em contraste com as demandas nutricionais da categoria animal que irá consumi-la. A qualidade de um campo natural passa por um processo semelhante. Porém a classificação por estratos: superior e inferior, bem como sua distribuição espacial, podem nos aluzir à classificação de campos de maior e menor valor nutritivo dentro de uma propriedade, sempre de acordo com a categoria animal que irá forrageá-lo.

Plantas do grupo de captação de recursos possuem composições bromatológicas superiores em relação as plantas de conservação de recursos. Dentre as espécies que compõem os campos, muitas são do mesmo gênero de forrageiras comerciais disponíveis no mercado. Isto porque estas últimas também foram extraídas de algum ambiente campestre natural para posteriormente serem selecionadas em

instituições de pesquisa (ROCHA, 1988). Logo temos os gêneros: *Paspalum*, *Panicum*, *Axonopus*, *Arachis*, *Trifolium*, dentre outras; com composições bromatológicas que podem se assemelhar às de suas congêneres naturais.

5.1.3. Equilíbrio sanitário vegetal

Praticamente em qualquer ambiente as plantas estão sujeitas a doenças. É a ordem natural dos ciclos biológicos, onde parasitos e hospedeiros interagem constantemente. Fazendo-se uma analogia aos “carrapatos”, cada espécie deste possui um hospedeiro específico: *Rhipicephalus microplus* acomete bovinos, *Rhipicephalus sanguineus* parasita os cães e *Amblyomma cajennense* ataca os equinos.

Quando simplificamos um ecossistema, reduzindo o número de espécies vegetais a uma só, aumentamos as chances de atrairmos um parasita espécie-específico para o nosso sistema. Casos recorrentes deste efeito são registrados anualmente em pastagens da região centro-oeste do país, onde as “cigarrinhas das pastagens” consomem boa parte do material verde destinado aos bovinos. Ou ainda na região sul, a “ferrugem” identificada na aveia-branca inviabiliza áreas inteiras desta cultura.

Em campo natural, a rutpura desse processo é uma consequência da não mono-especificidade da composição forrageira. Ainda que possamos identificar sinais de herbivoria por insetos, ácaros, infestações/infecções fitopatológicas e outros sinais clínicos de doenças vegetais, estes fenômenos ocorrem de maneira branda em campos diversificados. No âmbito da meso-fauna, um auto-equilíbrio dos sistemas naturais regulando cadeias tróficas, impede que comunidades como “cupinzeiros” e “formigueiros” dominem o ambiente.

5.1.4. Resistência ao domínio de plantas

Um campo com diversidade de espécies possui maior resistência ao domínio de uma ou mais plantas específicas. Quando uma comunidade de vegetais é diversa, existe uma dinâmica de competição por recursos onde o somatório destas forças não permite que uma espécie se sobreponha às demais. Quando a comunidade é exposta a distúrbios como: excesso de pastejo, pisoteio, dentre outros; há uma fragilização dessa dinâmica de sobrevivência das espécies, onde as mais adaptadas a tais condições tendem a permanecer no ambiente.

5.1.5. Infiltração de água da chuva e resistência a estiagem

Um ambiente diverso visto de cima do solo, também é diverso nas camadas abaixo da superfície deste. Raízes fasciculadas e pivotantes atuam como verdadeiras “calhas e tubulações”, inserindo a água superficial para dentro do solo (RIBEIRO; VOLK; TRINDADE, 2012). Além disso, a estrutura edáfica proporcionada pela massa de raízes, aumenta a porosidade e conseqüente retenção de líquidos. Tal efeito possui importante função de estocagem hídrica no sistema para resistir aos períodos de estiagem. A cobertura do solo também reduz a evapotranspiração.

5.1.6. Conforto térmico aos animais

Macegas¹², arbustos e caponetes formam microclimas dentro de um ambiente pastoril. Proteção contra ventos em dias frios e sombra nos dias quentes são constantemente demandadas pelos animais. À nível de estresse, o comportamento alimentar é totalmente alterado, bem como as exigências nutricionais para manutenção estável da temperatura corporal (NRC, 2000).

5.1.7. Cobertura do solo à prevenir erosões e proteção de aguadas

As diferentes estruturas (tipos de plantas e seus hábitos de crescimento), criam diferentes condições de coberturas; verdadeiros tapetes que amortecem o impacto das gotas de chuva no solo. Logo as plantas prostradas do campo são muito eficientes em manter a cobertura, não só contra a energia cinética da chuva, mas também contra o pisoteio dos animais e trânsito de veículos.

A garantia de que o solo não escoe pela superfície e se mantenha na propriedade é uma conseqüência da diversidade de espécies que o protegem.

5.2. PRÁTICAS DE MANEJO NA PECUÁRIA DE CAMPO NATURAL

Podemos lidar com a diversidade sem necessariamente conhecer todas as espécies que compõem um campo. Digamos que a formação de um bom manejador passa pelo (re)conhecimento¹³ dos recursos que dispõe, do campo aos animais, para que possa os controlar a fim de os transformar em valores que proporcionem o bem estar humano e a durabilidade do sistema. A “estratificação do olhar” – ou seja – avistar o campo em suas características próprias, para que se possa identificar suas

¹² Termo regional equivalente a touceira.

¹³ Conhecer novamente.

potencialidades e o manejar conforme estas, é o princípio da condução e consolidação de um sistema sustentável.

Quando ofertamos mais forragem para os animais por meio de cargas mais leves ou diferimento, a pressão sobre as plantas de conservação de recursos é reduzida, favorecendo seu desenvolvimento e proeminência no ambiente. A paisagem macegosa (dupla estrutura) pode ser uma consequência desse processo. Em muitos casos, o desafio do manejador consiste em reduzir a diferença entre os estratos macegoso e pastejado, de modo a não promover os sintomas de desequilíbrio do sistema: solo exposto, erosão, dominância de uma ou mais espécies, baixa condição corporal dos animais e consequentes decréscimos nas taxas de produção.

5.2.1. Gestão do rebanho

Planejamento e organização atuam como o fundamento para a produção equilibrada dos sistemas de pecuária com base em campo natural. A adequação das categorias conforme os tipos de campo existentes na propriedade é fundamental. Assim como existem campos com maior valor nutricional que outros, existem categorias no rebanho com maiores exigências nutricionais do que outras. Se dispormos em ordem decrescente (do mais ao menos exigente) podemos exemplificar classificando assim:

1. Terneiros, cordeiros
2. Novilhas, borregas
3. Matrizes em periparto
4. Vacas e ovelhas prenhes
5. Vacas e ovelhas vazias, touros e carneiros

Estruturas de vegetação mais “grossas” (cespitosas) podem abrigar vacas prenhes nos meses frios do ano até meados do terço final da gestação, onde há um aumento das demandas nutricionais destas. Campos com maior participação de plantas prostradas, podem abrigar as matrizes em periparto (período antes, durante e depois da parição), bezerros/cordeiros após desmame e novilhas/borregas em recria.

5.2.2. Ajuste de carga

Colocar e retirar animais de uma determinada área conforme a disponibilidade de pasto, talvez seja a estratégia mais antiga na prática da pecuária em campo natural. O olhar do manejador deve estar atento ao estrato pastejado.

Condição corporal e comportamento dos animais são bons parâmetros de bem estar ou estresse nutricional. Atentar-se aos sinais é muito importante! Rebanhos onde os indivíduos pastejam muito dispersos uns dos outros (bovinos e ovinos são espécies gregárias), de maneira constante e com reduzidas pausas para demais atividades como: ruminação e sociabilização; até mesmo em períodos muito quentes ou frios do dia, demonstram haver um volume de pasto insuficiente.

Pressupondo que os campos de uma propriedade não são todos iguais, indicar um valor de carga animal para pastagens naturais ganha menos sentido do que o ajuste do olhar do manejador aos sinais da natureza do seu sistema de produção. Logo a condição corporal dos animais, de acordo com cada categoria, aliada aos indicadores de “saúde” do campo (ausência de solo descoberto, dupla estrutura sem dominação de uma ou mais espécies, etc), podem ser os norteadores para decisões de ajuste de carga animal.

5.2.3. Roçada

Roçar consiste em conter/reduzir uma estrutura de plantas que naturalmente ocorrem em determinada área e que tenderiam a dominar o ambiente. A roçada deve ser norteada de acordo com os tipos de plantas que compõem o estrato superior.

Em geral, quando o porte das plantas que dominam o estrato superior é muito volumoso, a altura da roçada deve ser regulada de modo que a palhada resultante não seja depositada de maneira muito espessa sobre o estrato pastejado, caso contrário este último pode ser prejudicado pela obstrução do acesso à luz. Essa roçada alta, cerca de 25 cm do solo, torna-se mais rápida de ser executada e conseqüentemente mais econômica.

Pouco se investigou a cerca da prática de roçada de plantas de estrato superior nos campos de dupla estrutura do Pampa. Porém uma ocasião presenciada na unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais da Embrapa Pecuária Sul – Bagé – RS, pode-nos aluzir aos efeitos de tal prática naqueles campos típicos da Serra do Sudeste.

Em situação onde havia domínio de Macega Estaladeira (*Saccharum angustifolium*), uma roçada alta em meados de outono/inverno, aliada a uma lotação do campo por categoria adulta (vacas) com suplementação de sal proteinado de auto-consumo, fez com que os animais consumissem o rebrote nas semanas consecutivas ao manejo de contenção da estrutura da vegetação (ver apêndice – Figura 18). Na

primavera, notou-se a redução do porte destas macegas, que passaram a ter menor protagonismo na diversidade daqueles campos.

Outra situação a ser cogitada se refere ao vulgo Caraguatá (*Eringyium horridum*). O tipo de crescimento desta planta (em roseta) torna inviável a roçada. Por mais baixo que tal prática seja efetuada, os pontos de crescimento da planta não são atingidos. Quando há inflorescência, o corte desta acarreta em quebra da dominância apical. Isto fará com que a planta emita novos perfilhos a partir das gemas basilares que estão rente ao solo. Logo novas brotações do mesmo indivíduo se desenvolverão (TAIZ; ZEIGER, 2009). O tamanho da inflorescência projeta a planta em evidência com relação ao campo, dando-nos a sensação de dominância do meio. Porém o ciclo do caraguatá se finda em algumas semanas, senescendo e caindo ao solo naturalmente.

5.2.4. Complementações e suplementações

Complemento nutricional é o que supri a demanda do animal a qual o campo utilizado não detém no momento, a fim de atingir o objetivo almejado.

Já o suplemento atua como uma nutrição extra para se atingir o objetivo almejado. Nesse sentido, podemos discorrer sobre três ferramentas nutricionais:

5.2.4.1. Pastagem de inverno

Ao se planejar a verticalização nutricional de uma determinada área de campo, a escolha do local é fundamental. Em casos de preparo convencional do solo, eleger uma região que possua um histórico agrícola ou algum nível de degradação, podem privar áreas de campo de maior integridade. Sobre área de campo consolidado, um repouso prévio, a fim de aumentar o estoque de sementes no solo, viabiliza o processo de reestruturação da comunidade campestre após o distúrbio (VALKÓ et al., 2011).

O plantio direto também pode ser praticado, promovendo um rebaixamento da estrutura por meio do pastejo de animais adultos ou roçada, para posterior semeadura. Em situações onde não há possibilidade do uso de maquinário, semeio a lança com pisoteio subsequente é uma alternativa. Neste último caso, um diferimento prévio faz com que as plantas prostradas do estrato pastejado, cresçam de modo mais cespitoso, possibilitando posteriormente que as sementes lançadas por sobressemeadura tenham contato com o solo.

Análise de solo e escolha da espécie a ser introduzida para posterior recomendação agrônômica, também devem constar no projeto. Cultivares mais tardios

ou mais precoces podem ser escolhidos de acordo com a demanda de consumo de forragem do sistema. Vale lembrar que, para promover a durabilidade do sistema, a introdução de espécies pretenda equilibrar a flutuação da produção forrageira ao longo do ano, e não causar a substituição plena das espécies nativas. Caso este último ocorra, o sistema passou a ser dependente de insumos periódicos, reduzindo a segurança da atividade.

O tamanho da área a ser produzida deve levar em conta a demanda, por meio da estimativa do consumo de forragem, em função do potencial de produção de matéria seca por hectare da cultivar escolhida. Em uma situação hipotética na qual: 200 matrizes, com 80% de taxa de parição, onde 50% sejam machos e 50% fêmeas, 2% de mortalidade de terneiros; onde se escolha cultivar azevém: utilização de maio a setembro, produção de matéria seca (MS) média por hectare de 1500 kg, taxa de acúmulo de forragem de 15 kg de MS/ha/dia e um critério de oferta de forragem de 6%. Deseja-se alimentar:

156 terneiros (as)

$78 * 220 \text{ kg} = 17.160,00 \text{ kg}$ de terneiros

$78 * 200 \text{ kg} = 15.600,00 \text{ kg}$ de terneiras

$32.760,00 \text{ kg}$ de peso vivo * 0,03 (consumo de 3% do peso vivo) = 982,8 kg de matéria seca de azevém por dia.

$\text{CARGA} = [(\text{Matéria Seca por hectare} \div \text{n}^\circ \text{ de dias do mês}) + \text{Taxa de Acúmulo}] \div \text{Oferta de Forragem}$

$\text{CARGA} = [(1500 \text{ kg} \div 30 \text{ dias}) + 15 \text{ kg}] \div 0,06 = 1.083,33 \text{ kg}$ de peso vivo/hectare, ou cerca de 5 terneiros(as) por hectare.

Sendo assim, $156 \text{ animais} \div 5 = 31,2$ hectares a ser cultivada. De acordo com a lotação média do estado para pastagens naturais, de 0,6 unidade animal por hectare, tal propriedade pode ter cerca de 550 hectares, deste modo, a área de pastagem cultivada corresponderia a 5,6 % da área total, mantendo-se os outros 94,3% de campo.

Nos ciclos posteriores, tal área remanescente pode ser cultivada também no verão, proporcionando estratégias para manejos de desmame e até mesmo para conservação de forragem para o fornecimento nos períodos críticos do ano. Vale ressaltar que a produção de matéria seca por hectare de forrageiras estivais, via de regra, é superior às hibernais; o que justifica que o cálculo do tamanho da área a ser

cultivada (em caso de construção de poteiros e/ou preparo convencional da terra) seja realizado pela cultura de inverno, a qual demanda maior área.

5.2.4.2. *Sal mineral proteinado*

Alimento fornecido aos animais em períodos de baixa disponibilidade de proteína na forragem. Geralmente atua como um complemento nutricional para os animais ao forragearem áreas de campo com grande número de plantas em final de ciclo. Tal situação pode ser comum em períodos de outono, prolongando-se até meados do inverno. O teor de proteína bruta demandada por animais adultos em manutenção para o funcionamento da flora ruminal, gira em torno de 7% da matéria seca consumida, valor este facilmente encontrado nas forragens nativas em estágio vegetativo (ROSSETO et al., 2015). Logo proteína é um fator limitante na pecuária de campo natural somente em casos específicos.

O sal proteinado é contexto-dependente de um estado mínimo de conteúdo de energia na forragem, pois a ureia utilizada como ingrediente fonte de nitrogênio (principal elemento químico das proteínas) é metabolizada pelos microrganismos ruminais que necessitam de teores de energia mínimos disponíveis durante o processo (SANTOS; PEDROSO, 2011). Logo em campos extremamente lignificados outra ferramenta deve ser incorporada: sal proteico – energético. Ressalta-se ainda a importância da categoria animal, pois o efeito da ureia como incremento proteico só é possível em animais com o rúmen desenvolvido. Além disso o fornecimento deve ser em cochos cobertos, pois a ureia se dissolve muito facilmente quando molhada, tornando-se amônia, o que é tóxico quando ingerida em sua forma direta. Ademais é extremamente tóxica para monogástricos, em especial os equinos.

5.2.4.3. *Sal mineral proteico – energético*

Alimento fornecido aos animais em períodos de baixa disponibilidade de proteína e energia na forragem, ou além disso, pode ser utilizado de modo suplementar em momentos estratégicos do sistema de produção: recria de novilhas, *flushing's* pré-estação reprodutiva, fêmeas em periparto e animais em terminação. Situações onde a forragem se encontra bastante lignificada, com teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) inferiores a 50% na dieta total, podem preconizar a utilização do sal mineral proteico/energético como complemento nutricional aos animais.

5.2.5. Diferimento

Onde colocar os animais? Podemos afirmar que a gestão do rebanho (citada no tópico anterior) por si só, faz com que o manejador pastoreie seus animais por entre as subdivisões da propriedade. É em meio a este processo, que surgem as oportunidades de praticar o diferimento. Tal prática muda o hábito de crescimento das plantas do estrato pastejado, que após intervalos sem pastejo, passam a crescer de modo mais ereto, acumulando biomassa de folhas e raízes; desencadeando inúmeros processos de consolidação do ecossistema pastoril.

Não há um período fixo no ano para a realização de tal prática, o que nos aluz à sua utilização no momento que for possível. Porém sua resposta em acúmulo de biomassa está relacionada aos ciclos vegetativos das plantas que compõem um campo.

5.3. CONSIDERAÇÕES

A consolidação de sistemas seguros e duráveis se inicia quando o gestor da propriedade assume papel de manejador. Desse modo se constrói um novo olhar a cada dia, reconhecendo suas limitações para que a partir daí, possa explorar seus potenciais e expandir seus próprios limites.

5.4. REFERÊNCIAS

ALLEN, V. G. et al. Grass and Forage Science. **An international terminology for grazing lands and grazing animals**, n. Blackwell Publishing Ltd., p. 27, 2011.

NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle: Seventh Revised Edition, 1996**. NATIONAL ACADEMY PRESS ed. Washington, D.C.: [s.n.].

QUADROS, F. L. F. DE; TRINDADE, J. P. P.; BORBA, M. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: **Campos Sulinos**. Brasília: MMA, 2009.

RIBEIRO, L. S.; VOLK, L. B. DA S.; TRINDADE, J. P. P. T. **Resistência à penetração de água em Neossolo sob campo nativo com e sem diferimento**. . In: CONGREGA URCAMP. Bagé - RS: 2012

ROCHA, G. L. A evolução da pesquisa em forragicultura e pastagens no Brasil. **ESALQ - Piracicaba**, p. 5–51, 1988.

ROSSETO, J. R. et al. **Valor nutritivo de espécies comumente encontradas em pastagem nativa do bioma Pampa**. . In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA ZOOTEC 2015 DIMENSÕES TECNOLÓGICAS E SOCIAIS DA ZOOTECNIA. Fortaleza - CE: 2015

SANTOS, F. A. P. S.; PEDROSO, A. M. Metabolismo de proteínas. In: **Nutrição de ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal - SP: Funep, 2011. p. 265–297.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Crescimento e desenvolvimento. In: **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 435–475.

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

VOLK, L. B. DA et al. XXIV Reunión del Grupo Técnico e Forrajeras del Cono Sur. **Funções ecossistêmicas em vegetação campestre de dupla estrutura acentuada**, p. 106–108, 2017.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. UM MODELO DE CAPACIDADE MÍNIMA DE SUPORTE PARA CAMPOS NATURAIS DE DUPLA ESTRUTURA

Na pesquisa em “forragi–cultura”¹⁴ existem métodos de adequação da lotação por meio de equações que permitem maior equalização dos processos inerentes ao pastejo entre tratamentos (HERINGER; CARVALHO, 2002; MARASCHIN, 1999; SOLLEMBERGER et al., 2005).

Em campos naturais de dupla estrutura, a heterogeneidade florística inviabiliza a utilização de tais métodos *per se* (SOARES et al., 2015). Logo promover a discussão sobre a identificação de parâmetros limiares para lotação e desempenho animal individual, são imprescindíveis ao êxito da atividade pecuária nestes campos.

Objetivado em gerar subsídios técnicos para tal, este capítulo propõe a construção de um modelo conceitual de suporte às diretrizes de ajustes de lotação experimentais, tomando como base premissas científicas consolidadas até então.

6.1.1. Massa de forragem: um indicador incompleto

Na pesquisa em forragicultura subsequentes fases do conhecimento ocorreram para a determinação do número de animais a serem alocados em determinada área de pastagem. Inicialmente se tinha como parâmetro o número de animais por área como meio de equalização entre tratamentos para comparação direta. Posteriormente a massa de forragem disponível entra em vigor, e mais tarde, cruzando-se informações desta com a capacidade ingestiva dos animais, surgiu o conceito de oferta de forragem (GROSSMAN; MOHRDIECK, 1956; MARASCHIN, 1999; MOTT, 1984).

Tal indicador (Oferta de Forragem) vem sendo amplamente utilizado, tornando possível a manutenção da flutuação da massa de forragem próxima dos valores de referência preconizados para cada espécie cultivada (HERINGER; CARVALHO, 2002). Nas condições, onde há uma maior homogeneidade estrutural em função da monoespecificidade da pastagem, as variáveis indicadoras de manejo (massa de forragem, altura de dossel, taxa de acúmulo) fornecem valores de referência oriundos de processos mais previsíveis. Ainda assim, discrepâncias ocorrem entre o desempenho dos animais (ganho de peso) e a quantidade de massa de forragem mensurada, apresentando baixa correlação em função de outros fatores que

¹⁴ Ramo da ciência que estuda o cultivo de plantas para alimentação animal.

incidem sobre o pastejo, como por exemplo a estrutura da pastagem (PARSONS; CARRÈRE; SCHWINNING, 2000).

Os campos naturais de dupla estrutura apresentam, além da heterogeneidade ocasionada pelo pastejo, tendências naturais de estratificação em função da multi-especificidade botânica (BOLDRINI, 2002). Além disso ecossistemas campestres são compostos por gramíneas com diferentes atributos que acabam determinando sua permanência no ambiente pastoril, seja por estratégias de resiliência ambiental ou pela herbivoria de animais de produção (QUADROS et al., 2006). Logo a oferta de forragem e a massa de forragem não explicam suficientemente o comportamento de pastejo dos animais (PINTO et al., 2007).

Frente ao desafio da incompletude dos métodos forrageiros para o manejo dos campos naturais de dupla estrutura do Pampa, surgem abordagens oriundas de adaptações e compilações de métodos científicos. A oferta de forragem variável, proposta por Soares et al. (2005), é trabalhada como uma alternativa para o manejo da estrutura campestre, controlando a verticalização demasiada do estrato superior por meio do ajuste de lotação advinda da redução da oferta de forragem durante a primavera (8%) e aumento nas demais estações do ano (12%).

No Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (LEPAN) da Universidade Federal de Santa Maria, Quadros et al. (2006) experimentaram o manejo de períodos de descanso do campo conforme a morfogênese de espécies dos grupos de plantas do estrato inferior, tidas como pertencentes aos grupos funcionais A e B (QUADROS; TRINDADE; BORBA, 2009). A estratificação dos campos por tipologias funcionais das espécies que os compõem, fornece novos questionamentos à comunidade científica em busca da compreensão de padrões de funcionamento.

Tais abordagens fixaram marcos importantes na pesquisa com pastagens naturais no Rio Grande do Sul. Porém a predição do desempenho animal conforme a tipologia campestre ainda é uma temática obscura. A massa de forragem por si só é um referencial incompleto para determinação da lotação em experimentos de produção animal nos campos naturais de dupla estrutura.

6.1.2. Qualidade e valor nutricional

Comumente utilizamos o termo “qualidade” para inferências relativas ao campo em si. Porém, por definição, observa-se que tal termo consiste em um processo, ou seja, na descrição do grau pelo qual a forragem atende aos requerimentos

nutricionais de um tipo e classe específicos, sendo quantificada em termos de resposta animal. De outro modo, observa-se a definição de valor nutricional como: “*resposta previsível do animal baseada na composição química, digestibilidade e natureza dos produtos da digestão, estimada por análises químicas in vitro e in vivo (ALLEN et al., 2011)*”.

Atribuindo-se ao campo natural de dupla estrutura um olhar reducionista, verificamos que, em suma, muitas áreas são ocupadas por espécies de baixo valor nutricional. Porém o comportamento ingestivo dos animais exerce papel fundamental na elevação da qualidade da dieta nesses ambientes (QUADROS, 2008).

Com premissas semelhantes, as “Equivalencias Ganaderas” foram propostas na Argentina por Cocimano; Lange; Menvielle (1975) como uma base teórica para o ajuste de carga animal em campos. Abrangendo três espécies: bovinos (EV: Equivalente Vaca), ovinos (EO: Equivalente Oveja) e equinos (EY: Equivalente Yeguarizo); tal conceito justifica como principal critério de decisão de ajuste de carga, o teor de energia mínimo (Mcal/dia). Por definição utilizam: 1 EV significa a quantidade de energia diária, ao longo do ano, suficiente para que uma vaca de 400 kg tenha potencial de conceber, gestar e desmamar um bezerro de 160 kg aos seis meses de idade. Desta forma, 1 EV equivale a 18,54 Mcal/dia (INIA, 2012).

Ressalta-se nesta última abordagem o intento dos autores em se estabelecer os parâmetros de condições mínimas para a manutenção da produtividade dos rebanhos de cria, embasando-se nas premissas da nutrição animal mundialmente difundidas (AFRC, 1993; NRC, 2000). Logo evidenciam o objetivo da produção pecuária como precursor da lotação animal em um campo.

6.1.3. Desempenho animal individual

A pecuária de campos naturais contrasta com a pecuária de campos antropizados. Na primeira, o meio proporciona a possibilidade da produção animal ao homem (DONG et al., 2016). Majoritariamente o êxito da atividade consiste no desempenho individual dos animais, não tendo como parâmetros mensuráveis de produção a produtividade por área (BRISKE; HEITSCHMIDT, 1991). Nestes sistemas a ótica multidisciplinar junto das situações multivariadas imprimem um contexto científico arraigado nas ciências naturais.

Na formação de pastagens, o homem constrói no meio ambiente a possibilidade ou a verticalização forrageira quanti-qualitativa para a produção

pecuária, onde o êxito da atividade consiste em maximização da produtividade por área em virtude do grau de investimento na formação do sistema. A base do conhecimento está pautado nas ciências agrárias produtivistas (MAZOYER; ROUDART, 1997; RAMOS, 1998; ROCHA, 1988).

Nota-se que em muitos sistemas de produção, as realidades supracitadas são complementares. A disponibilidade de informações quanto ao desempenho animal em áreas de pastagens é amplamente difundida. Por outro lado, o volume de informações científicas quanto ao desempenho animal individual em campos naturais ainda é incipiente.

6.1.4. Modelo conceitual

A determinação da massa de forragem por si só, como discutido anteriormente, é um indicador incompleto para a adequação da lotação em campos de dupla estrutura. Porém sua determinação estratificada é conveniente. Na base forrageira campestre, é notória a preferência de bovinos pelo consumo do estrato inferior em função da natureza bromatológica das espécies que o compõem (DA TRINDADE et al., 2016).

A quantificação da distribuição estrutural do campo pode ser realizada por meio do método ponto, adaptado de Mueller-Dombois; ElleMBERG (1974). Utilizando-se transectas longas, feitas com uma corda de tamanho suficiente para cobrir uma parcela representativa da unidade experimental. A cada metro o avaliador vocaliza a estrutura observada, com um segundo avaliador anotando em planilha manual na forma de presença e ausência. Deste modo se torna operacionalmente viável a aplicação do método, com uma suficiência amostral significativa em função do volume de informações coletadas, ainda mais quando replicada em duas ou mais transectas. Os padrões estruturais observados (estrato inferior e superior) tendem a se estabilizar a partir de um dado volume de informações coletadas, sendo peculiar a cada parcela experimental avaliada (WHALLEY; HARDY, 2000). Por fim, tem-se uma estimativa do percentual de distribuição das estruturas por área, dentre estas, o estrato inferior.

Paralelamente a aferição da massa de forragem do estrato inferior é efetuada, sendo esta definida pelas espécies pertencentes aos grupos funcionais A e B (QUADROS; TRINDADE; BORBA, 2009) com estimativa percentual da composição das espécies prevalentes, como uma adaptação dos métodos propostos por Haydock;

Shaw (1975) e Tothill et al. (1992). Deste modo, obtém-se valores de referência da massa de forragem estratificada por área e com composição de espécies prevalentes.

Sendo assim, o modelo conceitual exposto em forma de fluxograma, propõe um raciocínio para a determinação da capacidade mínima de suporte de campos naturais de dupla estrutura em experimentos de produção animal (Figura 8).

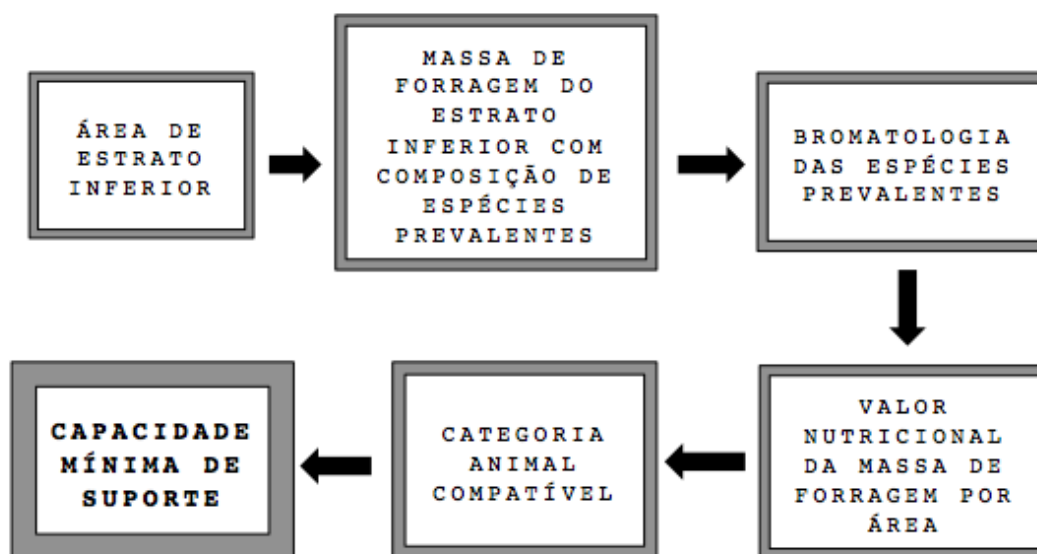


Figura 8. Modelo conceitual para determinação da capacidade mínima de suporte em campos naturais de dupla estrutura.

O modelo propõe a estratificação do olhar do pesquisador, sugerindo a observação de cada campo em seu todo, trabalhando com segurança dentro dos mínimos limites de exploração do campo e do bem estar animal. Não evidenciar as espécies do estrato superior não significa negligenciá-las, mas atentar que estas são responsáveis por outras funções no sistema de produção, que não diretamente o forrageamento dos animais; apesar de muitas espécies deste estrato serem possivelmente forrageadas e mantidas no sistema como um estoque forrageiro para períodos de estiagem e no inverno.

Muitos pecuaristas/manejadores possuem um raciocínio semelhante ao proposto no modelo, guardadas as devidas proporções de suas realidades. Logo tal abordagem sugere uma aproximação da visão científica à empírica.

Por fim se pode salientar que a presente proposta foi concebida a partir da dedução de uma realidade investigada, sendo imprescindível sua verificação em outras realidades.

6.1.5. Referências

AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993.

ALLEN, V. G. et al. Grass and Forage Science. **An international terminology for grazing lands and grazing animals**, n. Blackwell Publishing Ltd., p. 27, 2011.

BOLDRINI, I. I. Campos Sulinos: caracterização e biodiversidade. In: ARAÚJO, E. DO L.; ETAL. (Eds.). **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da Flora do Brasil**. Recife: [s.n.]. p. 95–97.

BRISKE, D. D.; HEITSCHMIDT, R. K. An ecological perspective. In: **Grazing management**. Portland ed. Oregon: Timber Press, 1991. p. 11–26.

COCIMANO, M.; LANGE, A.; MENVIELLE, E. Estudio sobre equivalencias ganaderas. In: **Producción Animal**. Argentina: Bs. As., 1975. p. 161–190.

DA TRINDADE, J. K. et al. Rangeland Ecology & Management. **Daily Forage Intake by Cattle on Natural Grassland: Response to Forage Allowance and Sward Structure**, v. 69, p. 59–70, jan. 2016.

DONG, S. et al. (EDS.). **Building Resilience of Human-Natural Systems of Pastoralism in the Developing World: Interdisciplinary perspectives**. Springer International Publishing Switzerland ed. eBook: [s.n.].

GROSSMAN, J.; MOHRDIECK, K. H. **Experimentação forrageira do Rio Grande do Sul**. [s.l: s.n.].

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. Australian J. of Exp. Agric. Husb. **The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture**, p. cap. 15, 663-670, 1975.

HERINGER, I.; CARVALHO, P. C. F. Ciência Rural. **AJUSTE DA CARGA ANIMAL EM EXPERIMENTOS DE PASTEJO: UMA NOVA PROPOSTA**, v. 32, n. 4, p. 675–679, 2002.

INIA. **Revisión y análisis de las bases históricas y científicas del uso de la equivalencia ovino:bovino**. Montevideo - UY: [s.n.].

MARASCHIN, G. E. **Premissas e perspectivas da avaliação de pastagens.** . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **Histoire des agricultures du monde, du néolithique à la crise contemporaine.** Paris: Seuil, 1997.

MOTT, G. O. **Forage systems leading U.S. agriculture into the future....** Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. **Anais...** In: FORAGE AND GRASSLAND CONFERENCE,. Houston Texas: Lexington : American Forage and Grassland Council, 1984

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. The Point-Intercept Method. In: **Aims and Methods of Vegetation Ecology.** [s.l.] Wiley International Edition., 1974. p. 84–90, cap. 6.

NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle: Seventh Revised Edition, 1996.** NATIONAL ACADEMY PRESS ed. Washington, D.C.: [s.n.].

PARSONS, A. J.; CARRÈRE, P.; SCHWINNING, S. Dynamics of heterogeneity in a grazed sward. In: LEMAIRE, G. et al. (Eds.). . **Grassland ecophysiology and grazing ecology.** [s.l.] CAB International, 2000. p. 289–315.

PINTO, C. E. et al. Revista Brasileira de Zootecnia. **Comportamento ingestivo de novilhos em pastagem nativa no Rio Grande do Sul,** v. 36, n. 2, p. 319–327, 2007.

QUADROS, F. L. F. DE et al. **Uso de tipos funcionais de gramíneas como alternativa de diagnóstico da dinâmica e do manejo de campos naturais.** . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. João Pessoa: 2006

QUADROS, F. L. F. DE. **Biodiversidade dos recursos naturais: efeito da composição florística e do valor nutricional sobre a seleção da dieta de bovinos de corte.** 2008.

QUADROS, F. L. F. DE; TRINDADE, J. P. P.; BORBA, M. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: **Campos Sulinos.** Brasília: MMA, 2009.

RAMOS, J. C. **O “estado da arte” na pesquisa regional em forragicultura.** XVII Reunião do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul. **Anais...** In: GRUPO CAMPOS. Lages - SC: 1998

ROCHA, G. L. A evolução da pesquisa em forragicultura e pastagens no Brasil. **ESALQ - Piracicaba,** p. 5–51, 1988.

SOARES, A. B. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, v. 35, p. 1148–1154, 2005.

SOARES, É. M. et al. Beef heifers performance in natural grassland under continuous and rotational grazing in the autumn-winter. **Ciência Rural**, v. 35, p. 1859–1864, 2015.

SOLLEMBERGER, L. E. et al. Crop Science Society of America. **Reporting Forage Allowance in Grazing Experiments**, p. 896–900, mar. 2005.

TOTHILL, J. C. et al. Tropical Agronomy Technical Memorandum. **BOTANAL - A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. I field sampling**, v. 78, p. 24, 1992.

WHALLEY, R. D. B.; HARDY, M. B. Measuring botanical composition of grasslands. In: **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. t' MANNETJE, L.; JONES, R.M. ed. Wallingford, UK: CABI Publishing, 2000. p. 67–102.

6.2. DEMAIS CONSIDERAÇÕES CIENTÍFICAS

6.2.1. *Estricto sensu*

Os manejos contínuo e rotativo promoveram diferentes estados de vegetação no campo estudado e ainda assim, naquelas condições, suprindo as exigências nutricionais dos animais. A aplicação da essência de ambos os manejos regulados pela condição corporal dos animais e indicadores de estados e transição da vegetação campestre, podem constituir maior resiliência e facilitação do planejamento nos sistemas de produção pecuária com base em campos.

Como desdobramento da presente dissertação, ressalto a necessidade de aperfeiçoamento ou verificação do modelo da capacidade mínima de suporte. Além disso, na área da pesquisa, questões inerentes a previsibilidade do desempenho animal, desenvolvimento de mecanismos que auxiliem a antecipação às tomadas de decisão aos manejos, bem como a identificação do limite de utilização de cada tipo de campo, soam-me como interessantes lacunas a serem elucidadas.

Por fim creio que o alicerce maior da pesquisa em campos se encontra no âmbito da compreensão dos padrões e processos oriundos da relação solo \leftrightarrow planta \leftrightarrow animal. A experimentação com enfoque unilateral, visando apenas fatores comerciais, ora se confundem com unidades de demonstração produtiva. Além disso,

podem estar (ou estão) nos conduzindo à efêmeros cenários científicos, onde não há uma constância evolutiva, mas sim ciclos predeterminados pela energia dos autores em defenderem irredutivelmente suas visões.

Ao produtivismo não há limites; aos recursos naturais sim.

6.2.2. *Lato sensu*

Investigar uma realidade extremamente diversa e heterogênea, dentro do cenário científico indutivista da pesquisa em produção animal é um grande desafio. Habitando uma parte da academia universitária pública sul-brasileira nestes passados dois anos, tive a sensação de que, embora no caminho, ainda não atingimos o livre pensar necessário para uma autonomia científica. Mas o que seria este “livre pensar”? Não estou me eximindo de tal “acusação”, pois sinto que também opero na sombra de dogmas ainda não questionados. Porém aí mora a questão: somos livres para questionar dentro da academia? Persuadimo-nos pelos meios e negligenciamos, muitas vezes, os fins.

Dentro do obscurantismo que ainda paira, parece-me que a busca incessante pelo notório saber já ultrapassou a hora de se exaurir. A notoriedade deveria ser consequência e não objetivo das incursões hipotéticas. Creio que o primeiro passo, a pesquisa básica, descritiva, oferece-nos um interessante acervo para novas interpelações. Porém, fica-me a sensação de que há demasiado apelo pelas singularidades. Um protagonismo interessante e necessário, mas desequilibrado frente à demais áreas do conhecimento.

Gastamos demasiado tempo decorando “fatos”. Taxas de produção, teores de proteína, raças, cultivares e principalmente: nomenclaturas científicas. Parece-me que não nos percebemos como proprietários de um “HD” limitado. Aliás foi por esta questão que a ciência da computação desenvolveu outros meios de se armazenar informações.

As relações são importantes, não os indivíduos em si! Façamos uma analogia: é como se o prefeito de uma cidade passasse todo o seu mandato decorando o nome dos cidadãos. Mas o que fazer com esse conjunto de informações? Quais são as diretrizes e padrões de relacionamento entre eles? Quem sabe, a partir desta última pergunta, surgiria a necessidade de resgatar a ficha cadastral de um ou outro indivíduo que se destacasse por representar alguma ação na sociedade. Aí sim, conhecer o modo

como opera forneceria subsídio para controlar e transformar o meio, de modo a preservar os demais componentes da comunidade.

Contra o positivismo, que para perante os fenômenos e diz: ‘Há apenas fatos’, eu digo: ‘Ao contrário, os fatos é que não há; há apenas interpretações’. (Friederich Nietzsche).

De modo análogo ao ditado: “*não se pode entrar em um mesmo rio duas vezes (Heráclito de Éfeso)*”; pois a cada segundo que se renova, o rio em sua oscilante correnteza, não é mais o mesmo; diria que também não se pode pisar no mesmo campo duas vezes. Isso nos remete a pensar no dinamismo dos processos naturais e revela o grande desafio da pesquisa científica nestes ambientes. Sendo assim, saio deste processo de formação de mestrado com mais dúvidas do que quando nele ingressei, e deposito nisto o êxito e a satisfação de minha jornada.

Deixemos o século 20 para trás, buscando nele apenas o conhecimento que aportará nossas novas hipóteses. Talvez o primeiro desafio seja o de aplicar tais conhecimentos gerados, testar os modelos e conhecer de fato nossas limitações.

A ciência não progride quando os modelos são confirmados pela investigação, mas quando certas anomalias forçam os cientistas a questioná-los. (Rubem Alves).

6.3. PROCESSO CRIATIVO DA DISSERTAÇÃO

Ainda que, de certa forma, sentindo-me pressionado pela conjuntura acadêmica da produção de artigos de bons *qualis*, fui muito bem assessorado pelos cientistas que trabalhei; os quais não me desvirtuaram da verdadeira função do mestrado: a formação de membros da comunidade científica.

O processo criativo não é “reto”. Não há método! Como diria Rubem Alves na obra *Filosofia da Ciência*: “é irracional”. Creio que entendo a essência do pensamento do autor, porém sinto que tal termo seja um pouco demasiado para predizer a subconsciência do processo criativo. E é lá, no subconsciente que se escondem os *insights* que nos fazem sugerir, nem sempre o novo, mas um recorte da realidade de modo genuíno. Acessar o subconsciente não é uma tarefa fácil, pois não é voluntário. Caso fosse, Sigmund Freud não teria debruçado anos de sua vida buscando a “Interpretação dos Sonhos”.

Desse modo conduzimos meu processo de formação: com liberdade de escolha, com diálogos intensos, música e isenção de algumas formalidades cotidianas. Porém, com imersão total nos objetivos dos compromissos firmados.

A primeira temática proposta: recria de novilhas em campo nativo; digamos que se tratava do cenário geral que eu acabara de me submeter. A partir daí e sem muita concepção teórica para com a temática, debruçei-me sobre os trabalhos de colegas mestrandos que já haviam dissertado sobre tal. Do somatório dessas e demais literaturas com os anseios da equipe, começam a surgir outras abordagens.

Extendendo a conexão até Florianópolis¹⁵, do contato com meu antigo professor e amigo Sérgio Quadros, surge a temática da reconcepção de primíparas em campo nativo, trabalho que ele havia abordado, não com a mesma problemática, mas com vacas primíparas em uma propriedade da região da Campanha do Rio Grande do Sul. Frente a tamanho desafio, a proposta não segue adiante, perante fortes rejeições e ausência de contribuições da banca avaliadora da disciplina de projetos do curso de pós-graduação em zootecnia. Porém eu não estava sozinho e seguimos adiante, começando logo em seguida, a investigação da dinâmica da vegetação campestre da unidade experimental do LABECO; resultando no artigo do capítulo 1.

Por meio da leitura das publicações do professor Sérgio, um conceito interessante emerge daquelas palavras: as “unidades ganaderas”, proposta por pesquisadores argentinos na década de 70. A visão prática de tais autores propunha a adequação da lotação de um campo por um critério extremamente sincronizado com o objetivo da atividade da pecuária de cria, onde: 1 Equivalente Vacun é o teor de energia suficiente para que uma vaca de 400kg de peso vivo possa conceber, gestar e desmamar um terneiro com 160kg.

Tal abordagem nos atentou para uma nova perspectiva: a qualificação da massa de forragem dos campos para compreender o desempenho dos animais. Foi então que aderimos os conceitos e trabalhamos na adaptação dos métodos condizentes com a realidade do campo investigado. Frente ao histórico de condução da unidade experimental do LABECO, optamos por rever os critérios de ajuste de lotação. Logo escolhemos deduzir o desempenho dos animais por meio da compilação de métodos e embasamentos teóricos reconhecidos na área de nutrição animal.

¹⁵ Como diria meu amigo Rubem Rosso: “terra de Floriano”.

Durante a execução dessa segunda etapa, o dinamismo da vegetação observado no cotidiano das coletas de dados, convida-nos a abordar os estados e aparentes transições de cada campo em função do manejo que estavam submetidos. É então que a terceira abordagem é construída (capítulo 3).

Passadas as fases experimentais, questionamo-nos: afinal, qual é o papel da diversidade na pecuária? Foi então que compilei alguns princípios (creio que existam muitos outros mais) em uma tentativa de abordagem para recomendações de manejos em sistemas de produção com base em campos de dupla estrutura.

Por fim, já na reta final do mestrado, em um momento de discussão com a equipe do LABECO, surge a temática da capacidade mínima de suporte. Extendendo a questão ao professor Fernando Luiz Ferreira de Quadros e retomando algumas abordagens anteriores, criamos o modelo conceitual proposto no capítulo 4.

6.4. O PAMPA NATIVO E SUA EXCEPCIONALIDADE

A sensação de pertencimento é algo fundamental. É o que nos mantém ativos, vivos e com a mente funcionando. Talvez seja o que embasa a necessidade humana de diferenciação. Ser diferente junto a um conjunto de pessoas que compartilham da mesma diferença, dá-nos força em meio a um grupo maior de indiferentes. É mais ou menos nesta filosofia que se prossegue a divagação subsequente.

Quando Júlio de Castilhos¹⁶ assoprava as brasas do fogo farroupilha que estava prestes a se apagar no limbo da história do país, ao final do século 19, ficara clara a sua intenção de cobrir de honra a vida de pessoas que ainda não vestiam de fato a camisa de seu projeto maior: o estado do Rio Grande do Sul. Desde então, ou de um pouco antes até, a altivez do rio-grandense ganha perenidade na fama nacional, peculiarizando a vida de um povo, bem como suas diretrizes sociais; consolidando mídia e forma na “era Vargas”.

O cenário disso tudo, os campos de nomenclatura ameríndia: Pampa; único bioma brasileiro pertencente a um só estado e povoado de autoctonismos, vem sendo catalogado há algumas décadas. Pesquisadores brasileiros, uruguaios e argentinos, dedicaram boa parte de suas vidas neste propósito, chegando ao dado mais recente

¹⁶ Governador do estado do Rio Grande do Sul eleito em 1891.

que os ditos “campos sulinos”¹⁷ possuem cerca de 2300 espécies diferentes de plantas. Quanta riqueza!

Pois bem; define-se por nativo aquele que habita a região onde nasceu. Por endêmicos se nomeiam indivíduos de ocorrência restrita à região de origem. O Pampa alberga as duas situações e ainda uma terceira, o estabelecimento de espécies exóticas como: cavalos, bois, ovelhas, lebres, javalis, gramíneas, árvores e ainda, humanos ocidentais e suas miscigenações. Ainda que tenham seus conceitos bem definidos, nativismo, endemismo e exotismo, ganham diferentes conotações dentre os interlocutores do Pampa.

Os campos da metade sul do Rio Grande do Sul viraram Bioma aos olhos do IBGE no ano de 2004 (será que norteados por visões nativistas, endemistas e/ou exotistas!?). Na ótica dos gestores do ecossistema, os proprietários ou arrendatários de estabelecimentos rurais, o que veio junto a este pacote!? Teria tal fato, inflado as torácicas composturas sulistas perante o cenário nacional? Nota-se que o modo predominante de se conduzir os empreendimentos agrários, ao contrário do que propõe a lógica ambiental, busca a equalização dos sistemas produtivos para com outras realidades do país e do mundo produtor de *commodities*.

No auge da velocidade de modificação paisagística nos perguntemos: qual a diferença da carne de um bovino de raça européia que engordou comendo azevém em Bagé para a de um animal semelhante terminado no mesmo azevém de Campo Mourão no Paraná? Do ponto de vista de produção, conduzem-se os recursos naturais forrageiros de modo indiferente aos demais sistemas produtivistas do mundo. Incorporam-se tecnologias dos “quatro pontos cardeais”, *ipsis litteris* aos seus propósitos contexto-específicos. Mas e do ponto de vista ecológico? Para se diferenciar tal impressão é muito bem quista na atualidade. Até mesmo certificações e carimbos comprovando origens e produtos com cidadania ecológica, são constantemente demandados, aplicados, “obsoletizados” e reinventados.

O que insinuo até então, não sugere minha adoção à posturas existenciais \leftrightarrow partidárias: “ecocentristas” ou “antropocentristas”. Mas sim um convite à reflexão quanto ao uso racional de nossos recursos naturais, seja qual for o bioma que estejamos submetidos. Iniciativas segregantes geram efeitos segregários. Logo conquistar o respeito de uma sociedade, necessita mostrar a esta o compromisso social

¹⁷ Incluindo também os campos de cima da serra dos três estados da região sul do Brasil.

de cada um para com suas atividades. É aí que a diferenciação ascende no imaginário popular, por meio do que é culturalmente aceito. Considero que o Pampa é sim um ecossistema pastoril. E deste nasce a interface entre antropocentrismo ↔ ecocentrismo, integrando homem e natureza para gerações vindouras da região.

A excepcionalidade do Pampa se encontra na possível sintonia de uma atividade sócio-econômica para com seu contexto ambiental. Assim como o homem compreendeu a água em seu fluxo e a convidou para girar uma roda e mover seu engenho, no Pampa o homem compreendeu o campo e o convidou para criar seus animais. Ou ainda, como refere meu amigo José Pedro Pereira Trindade: *“a pecuária em campo natural está para o campo como a pesca artesanal está para o mar, ambos em suas formas peculiares de extrativismos.”*

Parece-me interessante enxergar que o Pampa “nativo” e sua excepcionalidade, na verdade (mesmo acreditando que esta absolutamente não exista), detém desafios tão imponentes quanto os demais biomas do Brasil e do mundo, na conciliação do desenvolvimento social com o equilíbrio ambiental. O importante, então, é o que nos une, não o que nos separa! Ou ainda, parafraseando o cantor e compositor uruguaio:

As coisas só são puras quando as vemos de longe. É muito importante conhecermos nossas raízes, saber de onde viemos e conhecer nossa história. Mas ao mesmo tempo, tão importante que saber de onde somos, é entender que todos, no fundo, somos de nenhum lado do todo. Mas de todos os lados, um pouco. (Jorge Drexler).

6.5. “CAMPO NATIVO NO INVERO SE DEFENDE”

Quando pensamos na pesquisa, com suas atividades da mente, com o papel da imaginação e o papel da invenção, nos damos conta de que as noções de arte e de ciência, que se opõem na ideologia dominante, têm algo em comum. (Edgar Morin).

Venho de uma região de horizonte curto, mata atlântica ombrófila linda e densa, geografia forte, ondulada, que se estende oeste à dentro e plaina sobre o leste, mostrando a capacidade da Terra em ser grande quando na forma de oceano. Santa Catarina é basicamente assim, se não pelo planalto ou demais regiões campestres que ocorrem no estado.

Quando via os campos do planalto sempre relacionava com o mar, ficando instintivamente presente em meus olhos os planos verdes com “cacurutos” de pastos que pareciam pompom’s de bailarinas sobre um imenso gramado de futebol.

Quando cheguei no Pampa estava sedento por multiplicar as imagens que apreciava na serra. E de fato encontrei. Porém o anseio que acelera nosso pensamento é o mesmo que nos descincroniza com a velocidade das coisas reais. Obviamente... eu queria mais!

Minha espécie de frustração, naquele momento, escreveu um poema que mais tarde viraria música, composta pela inquietude junto a minha gaita de botão. Eis a letra:

Campo Nativo

“É mais antigo que as histórias dessa terra
Cenário de tantas guerras que ostentaram ideais
Para a pecuária sempre foi o pão na mesa
Pros campeiros a certeza de se trabalhar em paz

Hoje vos queimam e vos viram sua terra
E aos poucos se encerra o que antes era perene
E os pequenos produtores que o enterram
Ano a ano se lamentam pela safra que não rende

E pouco a pouco ele se vai
Depois de morto não adianta ir atrás
Ele é nativo, é crioulo dessa terra
Cerros, coxilhas, banhadais...

E o que esse povo não entende
Campo nativo no inverno se defende
Pois necessita de um descanso merecido
Sem soja e pinus no lugar!

Campo sulino guardião de fauna e flora
E do trator que te “atora” espantando o gado de perto

É o próprio homem exaurindo a força bruta
Uma terra que reluta pra não se tornar deserto

Esse cantar não é de tempos de outrora
Fala de hoje, de agora, de um cenário ainda existente
Não é um apelo mas apenas um alerta
Que cada dia desperta um paisagem diferente”

Subi no palco do município de Lages, Santa Catarina, junto aos amigos Felipe Silveira, Arthur Boscato e Rafael Vieira (Trio Rédea Solta). A identificação de outros sete músicos (jurados) para com tal música, deram-nos o primeiro lugar geral e o prêmio de melhor letra do festival de música regional^r de 2016. Ficamos muito surpresos com a repercussão daquela composição oriunda de um neófito musical.

Felizes retornamos aos nossos cotidianos, porém me intriguei com os pensamentos e incongruências. A música detinha uma harmonia muito simples, corriqueira por sinal, melodia reta, uma letra de certo modo apelativa e de um ponto de vista peculiar. Mas o que atraiu os jurados então!? Passado algum tempo, ficou mais claro (para mim) que foi o apelo emocional por algo maior: a natureza – criadora dos homens e suas culturas.

A partir daí novas reflexões tomaram minhas ideias. Percebi que estava refém de uma visão reducionista predominante. Perceba os trechos da música onde cito a soja (em alusão ao Pampa) e o pinus (em referência aos campos serranos catarinenses).

Hoje na busca pelo conhecimento menos dogmático, tento separar os problemas dos sintomas. Logicamente que pinus e soja são sintomas de problemas maiores, não cabendo mais nas discussões o contraste de tais atividades como quem compara o incomparável.

Na fronteira descobri evidências do que seria esse problema maior que nos aflige como sociedade. Somos um Brasil ainda refém de projetos exteriores, talvez até uma espécie de “carma” ou legado de colônia de exploração. Isso desencadeia uma série de comportamentos do que somos e de como conduzimos nosso espaço geográfico. Somos um conjunto de “indivíduos” e não um coletivo de pessoas em busca de um bem comum (utopicamente falando).

^r Audiovisual da apresentação disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=-F6hji_FNZM

De verdade... A natureza não precisa de nós e provavelmente encontrará, em um possível colapso, o seu caminho de modo muito mais harmônico do que a humanidade antropocêntrica optou por seguir. Enquanto isso, nós segregadores de gênero, número e grau, desfrutadores do precíval plano material, seguiremos dialogando feito surdos e mudos, refém de nós mesmos e de nossa vulnerabilidade solitária^s.

^s Disse-me o professor Vicente em condescendência (parafrazeando o provérbio português): “*não há bem que sempre dure, nem mal que nunca acabe...*”

APÊNDICES

Tabela 5. Itens descritivos do levantamento estrutural da vegetação de um campo natural, manejado sob pastoreio contínuo e rotativo, por meio do método ponto adaptado e resultado expresso em percentual de cobertura por unidade de área.

Número	Código	Legenda
1	ESIN	estrato inferior
2	ERPL	<i>Eragrostis plana</i> Ness
3	PAQU	<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam.
4	ANLA	<i>Andropogon lateralis</i> Ness
5	EUBU	<i>Eupatorium buniifolium</i> Hook. Ex Arn.
6	SAAN	<i>Saccharum angustifolium</i> (Ness) Trin.
7	ERHO	<i>Eringium horridum</i> Malme
8	ERPA	<i>Eringium pandanifolium</i> Cham. & Schltldl
9	SEBR	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.
10	BATR	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC
11	ARLA	<i>Aristida laevis</i> (Nees) Kunth.
12	CYRO	<i>Cyperus virens</i> Michx.
13	PAPR	<i>Panicum prionitis</i> Ness
14	ERAE	<i>Eragrostis aeroides</i> Ness
15	ARVO	árvore
16	DIAM	<i>Discaria americana</i> Gillies & Hook.
17	BACO	<i>Baccharis coridifolia</i> DC.
18	CND	canal de drenagem
19	SODE	solo descoberto
20	BADI	<i>Baccharis</i> spp.
21	BAPU	<i>Baccharis punctulata</i> DC.
22	MAIL	<i>Maytenus ilicifolia</i> (Schrad.) Planch.
23	ARJU	<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter
24	BAOC	<i>Baccharis ochracea</i> Spreng.
25	PECL	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov
26	MAMO	material morto
27	PLAC	placa de dejeção
28	SIDA	<i>Sida</i> spp.
29	SMIL	<i>Smilax</i> spp.
30	COBO	<i>Conisa bonariensi</i>
31	QUI	<i>Pterocaulo alopecuroide</i>



Figura 9. Mapa da unidade experimental do Laboratório de Estudos em Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO), Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária – Centro de Pesquisa dos Campos Sul Brasileiros (Embrapa – CPPSul), Bagé – RS. Sistemas de pastoreio contínuo e rotativo.



Figura 10. Cerca limítrofe entre as áreas de pastoreio contínuo (C1 a direita da fotografia, campo recém roçado a 20 cm de altura) e rotativo (piquete A4 a esquerda, ainda sem roçada) no inverno de 2016. Foto tirada no dia 05 de agosto de 2016.



Figura 11. Novilhas Brangus em recria sobre pastagem natural de dupla estrutura, durante o inverno de 2016. Piquete A1 da unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé - RS.



Figura 12. Novilhas Brangus em área de pastoreio rotativo sobre campo natural de dupla estrutura da unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé - RS. Foto tirada no dia 10 de novembro de 2016.



Figura 13. Transecta (corda branca) estendida sobre o campo natural de dupla estrutura após roçada em época de verão de 2017. Área de pastoreio contínuo - repetição 2, da unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé - RS.



Figura 14. Amostragem da massa de forragem do estrato inferior em um campo natural de dupla estrutura. Piquete 8A do tratamento rotativo. Unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé – RS. Foto tirada no dia 11 de fevereiro de 2017.



Figura 15. Amostragem da massa de forragem do estrato inferior em um campo natural de dupla estrutura. Contínuo 2. Unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé – RS. Foto tirada no dia 13 de outubro de 2016.



Figura 16. Revisão dos animais da unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé. Período de inverno sobre campo natural recém roçado a 20 cm do solo. Foto tirada no dia 17 de agosto de 2016.



Figura 17. Novilhas Brangus em sistema de pastoreio rotativo sobre campo natural de dupla estrutura da unidade experimental do Laboratório de Agroecologia e Recursos Naturais (LABECO) da Embrapa CPPSUL, Bagé – RS. Nota-se a proeminência de *Saccharum angustifolium* e *Eryngium horridum* no estrato superior. Foto realizada em 27 de janeiro de 2017.



Figura 18. Rebrote de *Saccharum angustifolium* dias após prática de roçada. Foto tirada dia 13 de julho de 2016.