

**PASTAGENS NATURAIS E SERVIÇOS
ECOSSISTÊMICOS: COMO CONSTRUIR
ESTRATÉGIAS DE PRESERVAÇÃO DA
MULTIFUNCIONALIDADE DOS
ECOSSISTEMAS PASTORIS DO CONE SUL?**



**XXV Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur
en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros
del área tropical y subtropical - Grupo Campos**

Editores:

Fernando L. F. de Quadros

Gilberto V. Kozloski

Vicente C. P. Silveira

Carlos Nabinger

2019

**Pastagens naturais e serviços ecossistêmicos: como
construir estratégias de preservação da
multifuncionalidade dos ecossistemas pastoris do
Cone Sul?**

**Anais da XXV Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono
Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del
área tropical y subtropical - Grupo Campos**

Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

01 a 03 de Outubro de 2019

Editores

Fernando L. F. de Quadros

Gilberto V. Kozloski

Vicente C. P. Silveira

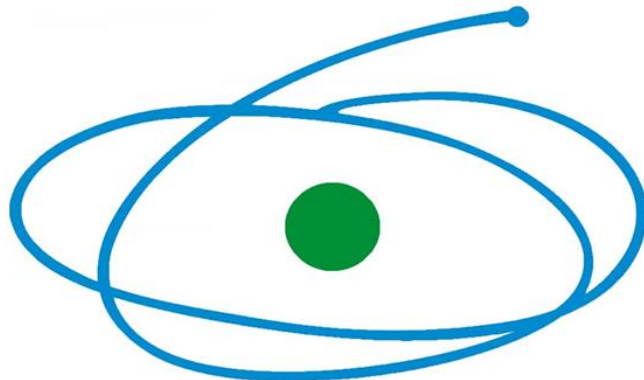
Carlos Nabinger

PATROCINADORES



FAPERGS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul



C A P E S

COMISSÃO ORGANIZADORA

Fernando Luiz Ferreira de Quadros - **Coordenador Geral**
Carlos Nabinger - **Coordenador Geral Substituto**
José Acélio Fontoura Júnior - **Coordenação Científica**
Otoniel Geter Lauz Ferreira - **Coordenação Científica**
Gilberto Vilmar Kozloski - **Coordenador do PPG Zootecnia**
Vicente Celestino Pires da Silveira - **Coordenação Científica**
Jean François Tourrand/CIRAD - **Coordenação Científica**
Luciana Pötter - **Coordenação de Organização**
Luciana Marin - **Colaboradora**
Pedro Luiz do Nascimento - **Colaborador**
Cristiane Guzatto - **Colaboradora**
Isadora Seixas - **Colaboradora**
Lucas Antonello - **Colaborador**
Jeancarlos Fernandes - **Colaborador**
Andrey Meirelles Gonçalves - **Colaborador**
Gabrielle Genro - **Colaboradora**
Lauan Quinhones - **Colaborador**

SUMÁRIO - PALESTRAS

Resgate Histórico Do Grupo Campos <i>Nabinger, C.; Pizzio, R.M.</i>	1
Estado Da Arte Da Pesquisa De Campos No Brasil <i>Carvalho, P.C. de F.</i>	7
“Action Network: Restoring Value To Grasslands” <i>Wedderburn, M.E.</i>	40
Manejo De Pastizales Naturales En Argentina <i>Oliva, G.</i>	94
Liflod - Livestock Farming & Local Development How To Link With "Grupo Campos"? <i>Tourrand, J.; Waquil, P.; Vendruscolo, R.</i>	110
Abordagem Nexus Em Sistemas Pastoris No Bioma Pampa <i>Silveira, V.C.P.; Viana, J.G.A.; Ribeiro, C.G.; Ribeiro, C.M.; Quadros, F.L.F.; Tourrand, J.; Minella, J.P.G.</i>	130
“Projeto: Construindo a sustentabilidade da pecuária familiar dos Campos e Matas de Araucária (Nexus - Pecuária dos Campos)”, aplicação da abordagem Nexus nos Campos da Mata Atlântica catarinense <i>Rech, T.D.; Pinto, C.E.; Baldissera, T.C.; Garagorry, F.C.; Werner, S.S.; Brand, M.A.; Rodrigues, T.M.; Agostinetto, L.; Silva, B.F.; Siegloch, A.E.; Rauber, L.R.; Sequinatto, L.; Sbrissia, A.F.; Higuchi, P.; Zanella, P.G.</i>	141

SUMÁRIO - POSTERES

Características químicas do solo após queima de campo nativo na serra catarinense <i>Amaral, L.K.</i>	153
Dinâmica do comprimento de raízes de gramíneas nativas do bioma pampa nas estações de primavera e verão <i>Antonello, L.</i>	155
Relação entre o tempo de saída da balança e o desempenho animal de novilhas braford submetidas a pastoreio rotativo em pastagem natural <i>Antonello, L.</i>	157
Produção e composição bromatológica de cultivares tetraploides de azevém anual <i>Barreto, M.T.</i>	159
Consumo de forragem por novilhos em pastagem natural palha grossa manejada em diferentes alturas <i>Biasiolo, R.</i>	161
Parâmetros nutricionais de uma pastagem natural palha grossa manejada em diferentes alturas <i>Biasiolo, R.</i>	163
Regeneración de la vegetación de campo posterior al uso forestal <i>Cardozo, I.</i>	165
Heterogeneidad espacial de la estructura del campo natural y actividad de pastoreo bajo dos ofertas de forraje <i>Casalás, F.</i>	167
Cambios en la composcion de especies de campos sometidos a das intensidades de	170

pastoreo	
<i>Casalás, F.</i>	
Risco econômico de sistemas de produção agropecuários na campanha meridional gaúcha	
<i>Collares, B.B.</i>	172
Produtividade de gramíneas forrageiras anuais hibernais em datas de semeadura	
<i>Comasseto, D.S.</i>	174
Rendimento animal de uma pastagem natural melhorada com introdução de azevém-anual e aveia-preta no outono	
<i>Córdova, U.A.</i>	176
Manejo de campo nativo e levantamento de espécies em área experimental	
<i>Dewes, I.S.L.</i>	178
Capacidade de resiembra natural de dos cultivares de raigrás (<i>lolium multiflorum lam</i>) de ciclo contrastante	
<i>Do Canto, J.</i>	180
Dinâmica temporal da composição florística de uma pastagem natural manejada sob diferentes métodos de pastejo	
<i>Dutra, G.M.</i>	182
Acúmulo de materia seca de plantas de capim-annoni, submetidas a diferentes alturas residuais	
<i>Faleiro, E.</i>	184
Uso do fósforo na produção de folhas e raízes em gramíneas das pastagens naturais da américa do sul	
<i>Fernandes, G.S.</i>	186
Rendimento animal de uma pastagem natural melhorada com introdução de festuca (<i>festuca arundinacea</i>), leguminosas e gramíneas anuais de clima temperado	
<i>Flaresso, J.A.</i>	189
Desempenho de terneiros em campo nativo na serra do sudeste rs – brasil	
<i>Guterres, G.S.</i>	191
Desempenho de novilhas em pastagem natural sob pastoreio rotativo	
<i>Guzato, C.</i>	193
Composição florística de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo no período primavera/verão	
<i>Herbstrith, N.B.</i>	195
Taxa de acúmulo e massa de lâminas acumuladas de uma pastagem natural do bioma pampa manejada sob pastoreio rotativo	
<i>Herbstrith, N.B.</i>	197
Desempenho de bovinos de corte mantidos sob diferentes ofertas de forragem	
<i>Hundertmarck, A.P.</i>	199
Primer reporte en argentina de la detección de la presencia de <i>bipolaris sp</i> en la pastura gatton panic	
<i>Incremona, M.</i>	201
Eficiência fotossintética de gramíneas nativas do sul do brasil cultivadas em substrato com excesso	
<i>Machado, I.C.</i>	203
Cambios sucesionales post-agrícolas. Recuperación de los pastizales del malezal correntino luego del abandono de arroceras	205

<i>Maidana, C.E.</i>	
Efecto de la incorporación de nitrógeno y leguminosas en verdeos anuales invernales en el establecimiento	
<i>Mailhos, M.E.</i>	208
Incidencia en la producción inicial y sus componentes en verdeos invernales según el agregado de fertilizante nitrogenado y/o leguminosas	
<i>Mailhos, M.E.</i>	209
Produção em pastagem natural em sistema de pastejo rotativo “ponta” e “rapador”	
<i>Marin, I.</i>	210
Adubação nitrogenada e o efeito na área foliar e assimilação de carbono em gramíneas das pastagens naturais da América do Sul	
<i>Marques, A.C.R.</i>	212
Influência do zinco no teor de pigmentos fotossintéticos em gramíneas de pastagens naturais da América do Sul	
<i>Milanesi, G.D.</i>	214
A ferramenta <i>falling plate</i> para estimar a biomassa dos campos sulinos	
<i>Motta, J.H.</i>	216
Análise conjuntado comportamento ingestivo de novilhas manejados sob pastoreio rotativo em pastagem natural	
<i>Nascimento, P.L.</i>	218
Efecto de diferentes niveles de nitrógeno sobre la riqueza vegetal de un campo natural	
<i>Noell, S.</i>	220
Resposta do capim vaquero a níveis de adubação nitrogenada e déficit hídrico	
<i>Oliveira, A.P.T.</i>	222
Meta-análise do comportamento ingestivo de bovinos de corte em pastagem cultivada recebendo ou não suplemento	
<i>Oliveira, E.P.</i>	224
Efeito do fósforo disponível no solo no índice de nutrição fosfatada de uma pastagem natural	
<i>Oliveira, L.B.</i>	226
Agrupamento funcional baseado nos atributos de folhas e raiz de gramíneas das pastagens naturais do Cone Sul	
<i>Oliveira, L.B.</i>	226
Perfilhamento e massa de forragem residual de azevém em função de níveis de rebaixamento	
<i>Oliveira, L.M.</i>	230
Suplementação para novilhas de corte em azevém: análise-econômica	
<i>Oliveira, S.J.</i>	232
Estudio del banco de semillas en campo natural y áreas con uso forestal	
<i>Piastri, S.</i>	234
Comportamento ingestivo de novilhas de corte em azevém recebendo diferentes suplementos minerais	
<i>Pötter, L.</i>	237
Estimativas do acúmulo de forragem verde em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo	
<i>Quinhones, L.M.</i>	239

O pastejo de bovinos em pastagem natural compacta moderadamente o solo sem afetar o desenvolvimento das plantas	
<i>Rauber, L.R.</i>	241
O pastejo em pastagem natural condiciona melhorias à qualidade do solo	
<i>Rauber, L.R.</i>	244
Condição corporal de vacas hereford e braford e disponibilidade de matéria seca em pastagens naturais em sistema rotativo no período de outono/inverno	
<i>Rodrigues, D.P.</i>	247
Índices morfométricos da araucaria angustifolia (bert.) O. Ktze. E a queda de grimpã em campo nativo	
<i>Rodrigues, T.</i>	249
Un nuevo mecanismo de reporte y verificación para proyectos de desarrollo sostenible en sistemas ganaderos: el cuaderno de campo del proyecto ganaderos familiares y cambio climático del mgap-uruguay	
<i>Sancho, D.</i>	251
Estimativas de densidade de forragem por estação do ano e classes de altura em uma pastagem natural	
<i>Seixas, I.</i>	254
Desempenho de novilhas em campo nativo e pastejo curto em aveia preta e azevém	
<i>Silva, G.O.</i>	256
Relação entre disponibilidade de nutrientes e produtividade de pastagem nativa após 22 anos de fertilização	
<i>Somavilla, A.</i>	258
Producción de materia seca y contribución de cultivares y líneas experimentales de lotus sembrados en cobertura en campo natural de basalto	
<i>Steinhorst, D.M.</i>	261
Estrutura vertical de uma pastagem natural com predomínio de capim-caninha sob manejos de altura	
<i>Zanella, P.G.</i>	263

RESGATE HISTÓRICO DO GRUPO CAMPOS

Carlos Nabinger¹
Rafael Mario Pizzio²

¹UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil; ²INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária, Argentina

Grupo Campos é a forma resumida da denominação do “*Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical*”. Mantivemos a denominação original em espanhol, pois sua criação deveu-se ao interesse de um chileno, Fernando Riveros, e um argentino, Olegário Royo Pallares, os quais foram contemporâneos durante a pós-graduação na Universidade de Queensland, Austrália. Ambos compartilhavam as mesmas inquietudes em relação à pesquisa e extensão em pastagens na região do cone sul da América Latina. Após o término de seus respectivos cursos, Olegário retornou ao INTA Mercedes, Corrientes, Argentina e Riveros passou a trabalhar no Grupo de Pastos e Forragens da FAO, Roma. Este último encarregou então Olegário de realizar um levantamento das condições da pesquisa e da extensão no noroeste da Argentina, Paraguai, Chaco Boliviano e regiões adjacentes do Brasil. No relatório dessa consultoria são relacionados os fatores que determinavam a deficiência dos programas de pesquisa e são elaboradas sugestões para sua melhoria. É sugerida a formação de grupos de trabalho por áreas ecológicas (inicialmente as áreas de Campos, Cerrado e Chaco) e se insiste na necessidade de estabelecer programas cooperativos de pesquisa em cada uma dessas áreas, com a especial ênfase no intercâmbio de metodologias de investigação uma vez que apesar do grupo envolver vários países (Argentina, Brasil, Uruguai y Paraguai) os problemas e condições eram comuns.

Uma primeira reunião foi realizada em Mercedes, Argentina, ao final de 1977, reunindo pesquisadores dos quatro países acima citados, quando foram formados os Grupos de Trabalho por áreas ecológicas. Dentro dos objetivos dos grupos estavam: a) promover o intercâmbio de informação, conhecimentos, experiências e materiais; b) promover a integração dos poucos recursos humanos existentes à época na região.

Nesta reunião foram estabelecidas as linhas prioritárias de trabalho em pastagens na região: a) estudos de pastagens naturais (efeito da carga animal, e sistemas de pastoreio); b) levantamento dos recursos naturais; c) nodulação eficiente das leguminosas; c) fertilidade do solo e nutrição de plantas forrageiras; e) implantação e avaliação de pastagens tropicais cultivadas em zonas agrícolas para aumentar a produtividade e controlar a erosão; f) sobressemeadura de leguminosas em pastagens naturais; g) produção de sementes de forrageiras tropicais. Nessa reunião também foi constituído um grupo de trabalho “ad hoc” permanente e flexível que se denominou “*Grupo Técnico Regional do Cone Sul em Melhoramento e Utilização dos Recursos Forrageiros da Área Tropical e Subtropical*”.

A ideia de desenvolver a integração científica e tecnológica na área de pastagens, principal recurso natural da região do Cone Sul, foi realmente “inovadora e visionária, antecipando em muitos anos o conceito utilizado na criação do Mercosul” (Millot & Mas, 2004). A partir de então, o grupo manteve reuniões periódicas graças ao patrocínio de FAO, IICA, UNESCO/MAB e das instituições dos países onde se realizavam as reuniões (Tabela 1).

No seu informe sobre a situação da pesquisa em forrageiras na região, Royo Pallares estabeleceu três grandes zonas ecológicas: Cerrados, Campos e Chaco, Mas, desde o início os

grupos Cerrados e Campos foram fusionados, permanecendo então apenas os grupos Campos e Chaco. Mais tarde, a marcada diferença dos ambientes ecológicos e as distâncias desses dois últimos, determinou que a partir da X Reunião, em Cosquín, Córdoba, estes se separassem e o grupo Campos foi o único que manteve sua atividade (apesar de um interstício de imobilidade entre 2008 e 2016 quando foi reativado). Desde sua fundação em 1997 o grupo realizou 24 reuniões alternando sempre que possível os países sede.

Tabela 1. Reuniões do Grupo desde sua formação.

Reunião	data	cidade	país
I	29/11 - 01/12/1977	Mercedes	Argentina
II	05 - 07/12/1978	Santa Maria	Brasil
III	03-07/12/1979	Tacuarembó	Uruguay
IV	22-25/03/1982	Salta	Argentina
V	30/11 -02/12/1982	Santiago del Estero	Argentina
VI	16-17/12/1983	Santa Cruz de la Sierra	Bolívia
VII	06-09/11/1984	Porto Alegre	Brasil
VIII	Sem registro	Corrientes	Argentina
IX	23-27/03/1987	Tacuarembó	Uruguay
X	03-06/10/1988	Cosquín	Argentina
XI	27-30/11/1989	Lages	Brasil
XII	26-28/11/1991	Bagé	Brasil
XIII	Sem registro		
XIV	12-14/04/1994	Salto	Uruguay
XV	Sem registro		
XVI	16-18/04/1996	Porto Alegre	Brasil
XVII	27-29/10/1998	Lages	Brasil
XVIII	12-14/09/2000	Guarapuava	Brasil
XIX	22-24/10/2002	Mercedes	Argentina
XX	28-30/09/2004	Salto	Uruguay
XXI	24-26/10/2006	Pelotas	Brasil
XXII	21-23/10/2008	Minas	Uruguai
XXIII	04/11/2016	Governador Virasoro	Argentina
XXIV	13-14/07/2017	Tacuarembó	Uruguai

Hoje, decorridos 42 anos da colocação em prática da ideia daqueles primeiros visionários torna-se difícil realizar um retrospecto de tudo o que foi feito. Apesar de ser uma estrutura flexível e sempre contando com escassos recursos financeiros, cabe ressaltar o quanto se avançou em relação aos propósitos iniciais. Provavelmente a relativa informalidade possibilitou a criação de fortes laços de amizade que, juntamente com interesses científicos comuns, permitiu superar as expectativas dos fundadores.

Ao longo dessas reuniões, o grupo foi progressivamente formalizando as bases para sua continuidade, com especial ênfase na importância das pastagens naturais e na avaliação de plantas forrageiras, seu manejo e utilização nos sistemas produtivos regionais, para promover o desenvolvimento de conhecimentos, o intercambio de informação e sua difusão.

Um importante volume de publicações técnicas foi apresentado nas reuniões do Grupo Campos e estão registradas nos anais (memórias) da maioria delas. A análise realizada por Millot e Mas (2004), apresentado na XX Reunião realizada em Salto, Uruguai, em 2004 relata 639

publicações (entre 1997 y 2004) abordando desde (i) pastagens naturais no que diz respeito à sua flora e a dinâmica populacional relacionados com os distintos tipos de solo e manejo como também as possibilidades/potencialidades de produção animal, (ii) estudo de espécies para formar pastos cultivadas ou para ser utilizadas no melhoramento do campo por sobressemeadura, (iii) manejo do pastoreio para controle da desfolhação, (iv) estudo e caracterização de sistemas de produção pecuários ou lavoura-pecuária, (v) efeitos da fertilização de pastagens e até aspectos relacionados com rizobiologia e a fixação de N em gramíneas, (vi) seleção e melhoramento genético e criação de cultivares de espécies forrageiras exóticas e cultivadas, (vii) produção de sementes de forrageiras, (viii) controle de espécies indesejáveis. Um levantamento atualizado do que foi publicado a partir de 2005 ainda necessita ser realizado.

Importante depoimento sobre a evolução histórica do grupo foi realizado por Berreta, et al. (2017) na XXIV Reunião do Grupo, o que tornaria quase desnecessária uma retomada do tema tal como propõe o título de nossa apresentação. Mas, de qualquer forma, ao se analisar a trajetória de investigação do grupo, é importante verificar a evolução de uma abordagem inicialmente mais descritiva das respostas produtivas para uma abordagem muito mais analítica e voltada para o entendimento dos processos que determinam tanto a produção primária como secundária, tal como representado esquematicamente na Figura 1.

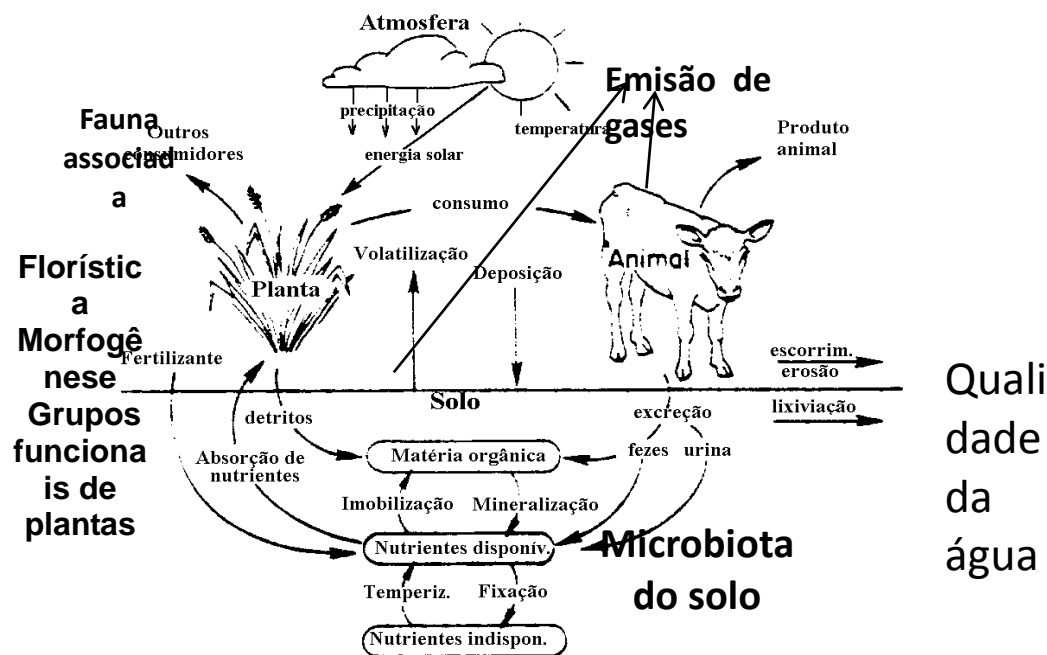


Figura 1. Representação esquemática de um ecossistema pastoril e seus processos (fluxos) e interações (adaptado de Wilkinson e Lowery, 1973)

Esse novo entendimento determinou uma distinção entre “tecnologias de processos” e “tecnologias de insumos”. Ou seja, tecnologias que não usam insumos externos como o ajuste a carga animal, a manipulação da estrutura do pasto e o diferimento e poteiros são baseados apenas no entendimento dos processos de crescimento do pasto em resposta aos fatores naturais do

ambiente e à desfolha (eco-fisiologia vegetal), assim como no processo de colheita pelo animal (ecologia do pastejo). Importante salientar os consideráveis aumentos de produção obtidos apenas com o uso de tecnologias de processos. Como exemplo, nos sistemas de recria-terminação de gado de corte em campo nativo foi possível aumentar a produção animal anual em três vezes ou mais, sem qualquer custo adicional. Evidentemente o uso de insumos como fertilizantes, sobressemeadura de espécies hibernais ou irrigação permitiria chegar a patamares produtivos ainda maiores e nunca antes imaginados para uma pastagem nativa tanto no sul do Brasil (Nabinger & Carvalho, 2009; Carvalho et al., 2011; Quadros et al., 2017) como aqueles obtidos no noroeste argentino (Pallarés et al., 1986; Pizzio et al., 2013; Bendersky e Pizzio, 2013) e no Uruguai (Rodríguez Palma e Rodríguez Olivera, 2013)

Mas, o uso de tecnologias de insumos também torna obrigatório a adequada utilização das tecnologias de processos, sob pena de os gastos adicionais superarem os benefícios, pois os processos esquematizados na Figura 1 se mantêm, mas com velocidades absolutamente diferentes, o que exige melhor controle do ritmo de desfolha.

Importante acrescentar que o mesmo entendimento se aplica às pastagens cultivadas e, mais recentemente, à integração Lavoura-Pecuária e Lavoura-Pecuária-Floresta, onde propriedades emergentes, sobretudo aquelas ligadas à dinâmica da fertilidade do solo começam a delinear novos horizontes para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

Embora a Figura 1 se atenha muito mais à saída de produtos com valor econômico direto como a produção animal (carne, leite, lã), atualmente reveste-se de muito maior importância o papel dos Serviços Ecossistêmicos que podem ser gerados quando os sistemas agrícolas são concebidos e manejados a partir do entendimento dos processos (Nabinger et al., 2011). E essa tem sido uma preocupação que tem norteado muitos dos programas de pesquisa do Grupo, como será demonstrado nas apresentações do estado da arte dos diferentes países na presente reunião. Da mesma forma, trabalhos relacionados à qualidade do produto animal como resultado de uma dieta diferenciada propiciada pela rica diversidade das pastagens naturais tem colaborado para uma possível agregação de valor a tais produtos (Montossi et al., 2003; Altuve et al., 2004; Montossi e Sañudo, 2007; Freitas 2010; Freitas et al., 2014; Devincenzi et al., 2015).

Uma das linhas de investigação recomendadas no início da formação do grupo foi a continuidade da identificação e o resguardo do patrimônio florístico dos campos e seu uso na seleção e melhoramento genético. Muito se avançou nessa área no que tange à caracterização da diversidade intra e interespecífica e seu uso em programas de melhoramento genético. *Bromus auleticus*, *Paspalum dilatatum*, *P. notatum*, entre outras espécies, têm sido objeto de estudos e lançamento de cultivares já a algum tempo. Destaque-se o recente lançamento da cv. INIA Sepé de *P. notatum* no Uruguai e a colaboração Argentina/Brasil para a obtenção de híbridos intra-específicos do gênero *Paspalum*, que deverá brevemente resultar no lançamento de novos cultivares.

Esse espaço não permite maior detalhamento de todos os avanços ocorridos nesses 42 anos e, a maioria deles não decorreu de trabalhos conjuntos das instituições participantes do grupo. No entanto, é certo que as trocas de experiências individuais e informais resultantes da aproximação propiciada pela criação do mesmo, tiveram papel preponderante.

Certamente muito ainda temos que fazer para aproveitar melhor as possíveis sinergias passíveis de ocorrerem num grupo tão qualificado e multidisciplinar reunido em torno de um objetivo regional comum: a pecuária a pasto e sua principal base alimentar – os campos nativos. Podem-se citar como algumas necessidades prementes, (1) estudos sobre restauração de áreas degradadas, (2) microbiologia do solo com especial ênfase na identificação e seleção de estirpes de fixadores de N livre em gramíneas, (3) produção integrada de outros herbívoros (bovinos, ovinos,

caprinos, bubalinos, veados, capivaras, antas, etc...) para melhor aproveitamento da enorme diversidade florística da região, assim como para a meliponicultura e outras possibilidades de produção zootécnica, (4) estudos sobre as plantas medicinais e ornamentais, (5) estudo de outros princípios ativos como vermífugos e herbicidas.

Seguramente é preciso aproveitar a demanda e publicidade que existe em consumir alimentos provenientes de ambientes preservados e "bem tratados". Nossos campos e sistemas de produção em base a pasto cumprem com os requisitos necessários para serem incluídos nessa caracterização. Também é nosso dever contribuir para maior difusão dessas características.

Mas, ainda resta um desafio maior que tem aparecido em todas as reuniões que é a transferência tecnológica aos sistemas produtivos. O "gap" existe e parece que não estamos conseguindo aquilo para o qual todos nós temos trabalhado: colocar a ciência na prática!

BIBLIOGRAFIA CITADA

ALTUVE, S.M.; POURRAIN, A.; SAMPEDRO, D.H. et al. Calidad de carne en novillos Braford, cruza Brahman y Hereford terminados a los 20 meses de edad. *Rev. Arg. Prod. Animal*, v.24, Sup.1, 2004.

BENDERSKY, B.D.; PIZZIO, R.M. Promoción de gramíneas C3 en pastizales del centro-sur de Corrientes.1. Producción animal. In: Actas vi congreso nacional de la asociación argentina para el manejo de pastizales naturales, Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 12 a 15/04/2013. 273, 2013.

BERRETA, E.J.; PIZZIO, R.M.; PALLARÉS, O.R. et al. Grupo técnico regional del cono sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical. In: Ayala, W.; Boggiano, P. (eds.). Memorias XXIV reunión del grupo técnico regional del cono sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical. Bioma Campos: Retomando un camino de oportunidades para una producción ganadera sustentable. Tacuarembó: INIA/UDELAR. p.3-7, 2017.

CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.; LEMAIRE, G. et al. Challenges and opportunities for livestock production in natural pastures: the case of Brazilian Pampa Biome. In: Feldman, S.R.; Oliva, G.E.; Sacido, M.B. (eds.) IX International Rangeland Congress, Rosário, Argentina. Proceedings... Rosário: INTA/AAMPN. p.IX-XV, 2011.

DEVINCENZI, T.; NABINGER, C.; GENRO, T.C.M. et al. Meat quality from grazing based beef production systems on natural grasslands of Pampa biome. 61st International Congress of Meat Science and Technology, 23-28th August 2015, Clermont-Ferrand, France. Proceedings...Clermont Ferrand; INRA. p.1-4, 2015.

FREITAS, A.K. Perfil de ácidos graxos da vegetação e da carne bovina produzida no Bioma Pampa. Tese Doutorado, PPG -Zootecnia/UFRGS, Porto Alegre, RS. 206p, 2010.

FREITAS, A.K.; LOBATO, J.F.P.; CARDOSO, L.L. et al. Nutritional composition of the meat of Hereford and Braford steers finished on pastures or in a feedlot in southern Brazil. *Meat Science*, v.96, n.1, p.353-360, 2014.

MILLOT, J.C.; MAS, C. Análisis retrospectivo del grupo campos: aportes y perspectivas. In: Saldanha, S.; Bemhaja, M.; Moliterno, E.; Olmos, F. (eds.). XX Reunión Del Grupo Técnico Regional Del Cono Sur En Mejoramiento Y Utilización De Los Recursos Forrajeros Del Área Tropical Y Subtropical - Grupo Campos. Sustentabilidad, desarrollo y conservación de los ecosistemas. Salto, Ur, sept. 2004. Memorias.... Montevideo: Udelar. p. 21-33, 2004.

MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; BRITO, G. et al. Producción de carne ovina de calidad con la raza Corriedale: recientes avances y desafíos de la innovación tecnológica el contexto de la cadena cárnica ovina del Uruguay. 12º Congreso Mundial De Corriedale, Resúmenes... Montevideo, Uruguay. P.74-90, 2003.

MONTOSSI, F.; SAÑUDO, C. Cooperación hispano-uruguaya. Diferenciación y valorización de la carne bovina y ovina del Uruguay en Europa – influencia de sistemas de producción sobre bienestar animal, atributos sensoriales, aceptabilidad, percepción de consumidores y salud humana. INIA, Serie Técnica nº 168, 2007.

NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. Ecofisiología de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. *Agrociencia*, v.XIII, n.3, p.18-27, 2009.

NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F.; PINTO, C.E. et al. Servicios ecosistémicos de las praderas naturales: ¿es posible mejorarlos con más productividad? *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, v.19, n.3-4, p.27-34, 2011.

PALLARES, O.R.; MUFARREGE, D.J.; PIZZIO, R.M. et al. Mejoramiento y carga animal en una pradera natural del centro de la provincia de Corrientes. II. Producción animal. *Prod. Anim.*, v.6, n.7-8, p.451-459, 1986.

PALLARES, O.R.; BERRETA, E.J.; MARASCHIN, G.E. The South American Campos Ecosystem. In: SUTTIE, J.M.; REYNODS, S.G.; BATELLO, C. *Grasslands of the world. Plant Production and Proteccion Series*, n.34. Roma: FAO. Cap.5, p.171-219, 2005.

PIZZIO, R.M.; BENDERSKY, D.; BARBERA, P. Niveles de utilización de un pastizal da *Andropogon lateralis* en el centro-sur de Corrientes. In: *Actas VI Congreso Nacional De La Asociación Argentina Para El Manejo De Pastizales Naturales*, Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 12 a 15/04/2013. p. 245, 2013.

QUADROS, L.F.; KUINCHTNER, B.C.; SOARES, E.M. et al. Produtividade e estratégias de manejo do pastoreio em campo natural. In: Ayala, W.; Boggiano, P. (eds.). *XXIV Reunión Del Grupo Técnico Regional Del Cono Sur En Mejoramiento Y Utilización De Los Recursos Forrajeros Del Área Tropical Y Subtropical. Bioma Campos: Retomando un camino de oportunidades para una producción ganadera sustentable. Memorias...* Tacuarembó: INIA/UDELAR. p.9-15, 2017.

RODRIGUEZ PALMA, R.; RORIGUEZ OLIVERA, T. Se puede aumentar la productividad sobre pastizales en Uruguay? In: *Actas Vi Congreso Nacional De La Asociación Argentina Para El Manejo De Pastizales Naturales*, Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 12 a 15/04/2013. p. 220, 2013.

WILKINSON, S.R.; LOWERY, R.W. Cycling in mineral nutrients in pasture ecosystems. In: Butler, G.W.; Bailey, R.W. (eds.) *Chemistry and biochemistry of herbage*. New York: Academic Press. v.2. p.247-315, 1973.

ESTADO DA ARTE DA PESQUISA DE CAMPOS NO BRASIL

Paulo César de Faccio Carvalho¹

¹UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil



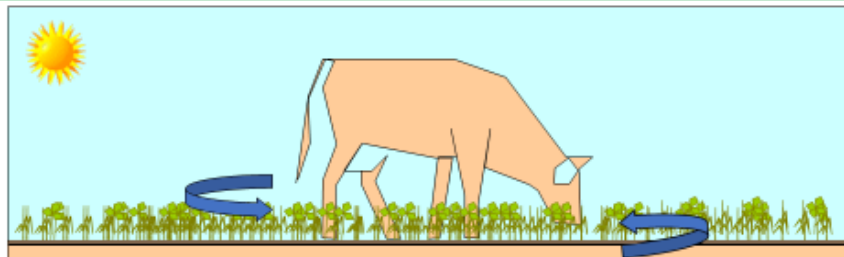
GPEP

Grazing Ecology Research Group

**“Sharing opportunities
in Grazing Science”**



Revisão de conceitos de manejo



- Pesquisa de Campos = foco em campo nativo
- História que não é escrita não existe (Nabinger, 2019)
- Estado da Arte refere-se ao conhecimento atual (10 anos)
- 4 eixos temáticos (Manejo e Utilização, Ecologia, Genética e Análise Espacial e SEE)



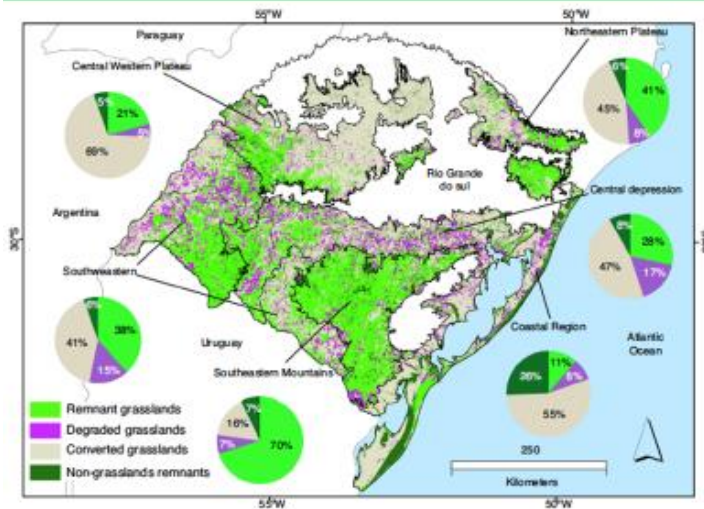
Instituições brasileiras que realizam PESQUISA em campo nativo

UFRGS, UFSM, UNIPAMPA, UFPEL, UPF,
UNICRUZ, URI, IFFar, IFRS, UNIVATES, PUC-RS,
UDESC, UFPR, UNIOESTE, UEPG, UTFPR, IFC,
UCPEL, UNISINOS, URCAMP, UERGS, UFSC,
FURG, DDPa (extinta Fepagro), EMBRAPA,
EPAGRI, IAPAR

27 Instituições de Ensino e Pesquisa

Carvalho et al., 2019. Estado da arte da pesquisa
de campos no Brasil. (em prep.)

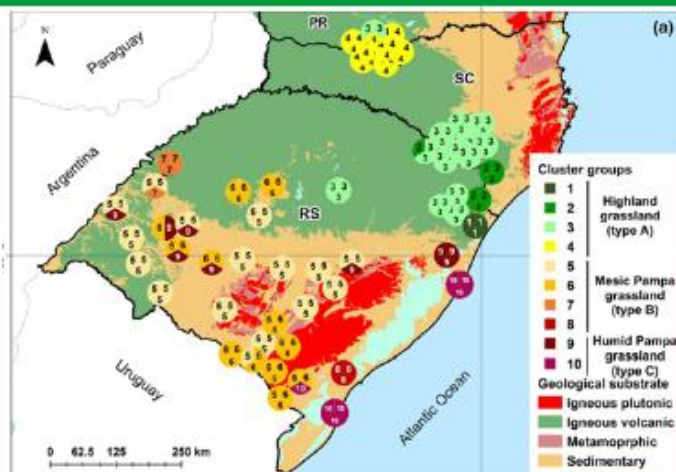
Status de conservação dos Campos Sulinos



5 e 17% dos remanescentes de campo nativo apresentam sinais de degradação

Andrade, B. O., Koch, C., Boldrini, I. I., Vélez-Martin, E., Hasenack, H., Hermann, J. M., & Overbeck, G. E. (2015). Grassland degradation and restoration: A conceptual framework of stages and thresholds illustrated by southern Brazilian grasslands. *Natureza e Conservação*, 13, 95–104.

Classificação florística dos Campos Sulinos



Primeira classificação baseada em dados quantitativos obtidos por amostragem padronizada em toda região

63% das gramíneas são C4 e 37% das gramíneas são C3

A. lateralis (6.3%), *P. montevidense* (3.9%), *S. tenerum* (2.7%) *P. plicatum* (2.2%); *P. notatum* (16.3%); *P. pumilum* (2.0%); *A. affinis* (3.4%); *Dichondra sericea* Sw. (1.1%), *Richardia humistrata* (1.3%) *Baccharis crispa* Spreng. (1.6%).

5% de invasão de *E. plana*

Andrade et al. 2019. Classification of South Brazilian Grasslands: implications for conservation. *Applied Vegetation Science*, 22: 168-184.

Classificação funcional dos Campos Sulinos



Classificação funcional dos Campos Sulinos

Table 7. Groups of plant functional types (PFTs) based on leaf dry-matter content (LDMC; $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$) and specific leaf area (SLA; $\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$). G and T identify grazed or tufted types of *Andropogon lateralis*.

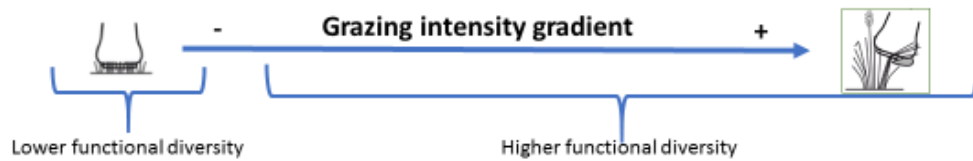
Groups	LDMC ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	SLA ($\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$)	Species
A	230	24	<i>Axonopus affinis</i> , <i>Panicum sabulorum</i>
B	310	16	<i>Andropogon lateralis</i> G, <i>Coelorachis selloana</i> , <i>Paspalum paucifolium</i> , <i>Paspalum notatum</i>
C	380	8	<i>Andropogon lateralis</i> T, <i>Piptochaetium montevidense</i> , <i>Sporobolus indicus</i>
D	500	6	<i>Aristida</i> spp. (<i>Aristida laevis</i> , <i>Aristida phyllifolia</i> , <i>Aristida venustula</i>)

Cruz et al. 2010. Leaf Traits as Functional Descriptors of the Intensity of Continuous Grazing in Native Grasslands in the South of Brazil. *Rangeland Ecol Manage* 63:350–358

Classificação funcional dos campos

Table 8. Functional diversity (FD, Rao coefficient) at the four levels of herbage allowance (4, 8, 12, and 16 kg of dry matter per 100 kg of live weight per hectare per day) calculated for two leaf traits: LDMC (leaf dry matter content) and SLA (specific leaf area). Replicates of the treatments are indicated by r1 and r2.

Treatments:	4		8		12		16	
Replications:	r1	r2	r1	r2	r1	r2	r1	r2
FD-LDMC	0.01	0.009	0.061	0.022	0.048	0.022	0.189	0.136
FD-SLA	0.006	0.005	0.038	0.014	0.026	0.014	0.099	0.074



Cruz et al. 2010. Leaf Traits as Functional Descriptors of the Intensity of Continuous Grazing in Native Grasslands in the South of Brazil. *Rangeland Ecol Manage* 63:350–358

Intensidades de pastejo em CN



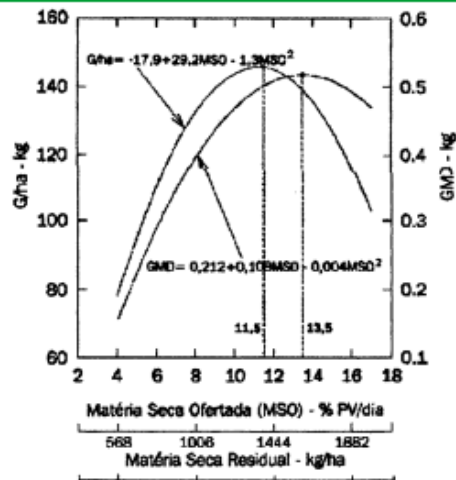
Intensidade de pastejo em CN



Alta oferta de forragem



Baixa oferta de forragem



MARASCHIN, G.E. Utilização, manejo e produtividade das pastagens nativas da região sul do Brasil. In: PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 3, Porto Alegre, ULBRA, p.29-39, 1998.

Momento Campo Nativo

Oferta de forragem variável

(oferta: kg de matéria seca de forragem/100 kg de peso vivo por dia)

Soares et al., 2005

8% primavera
12% verão, outono e inverno

Melhor desempenho por área

236,2 kg

de peso vivo por hectare por ano

Melhor desempenho individual

0,466 kg

de peso vivo por dia (Média anual)

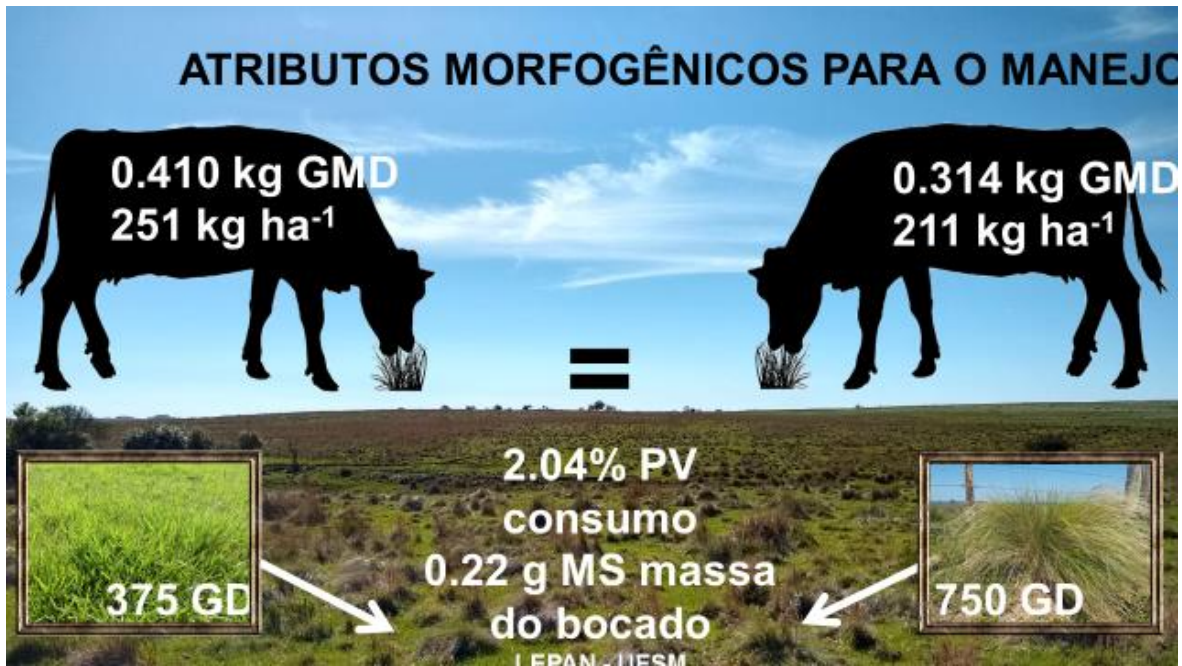
Desempenho individual positivo no inverno

0,178 kg

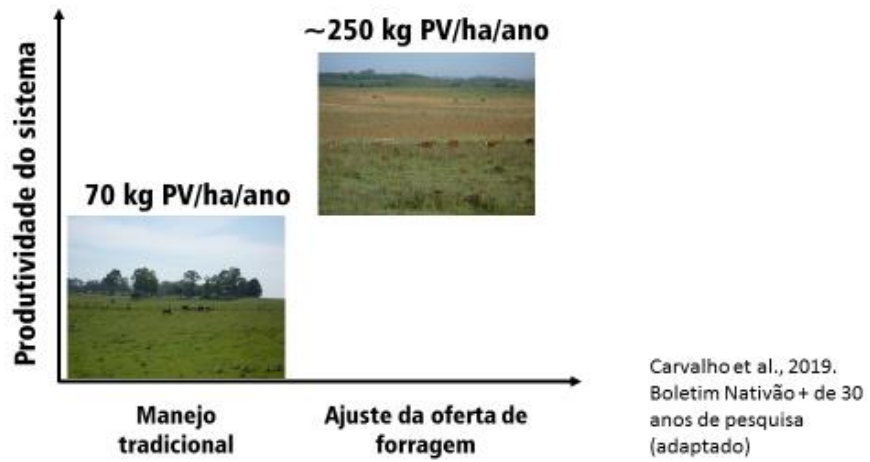
de peso vivo por dia



Foto: O. Bonnet



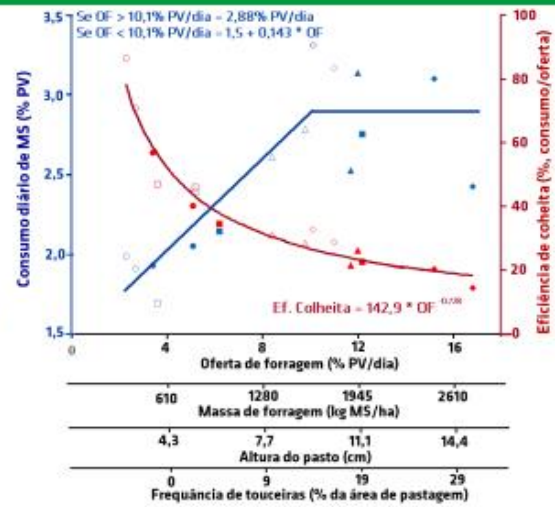
Potencial de produção animal em CN



Intensidade de pastejo em CN



Carvalho et al., 2019.
Boletim Nativão + de 30
anos de pesquisa
(adaptado)

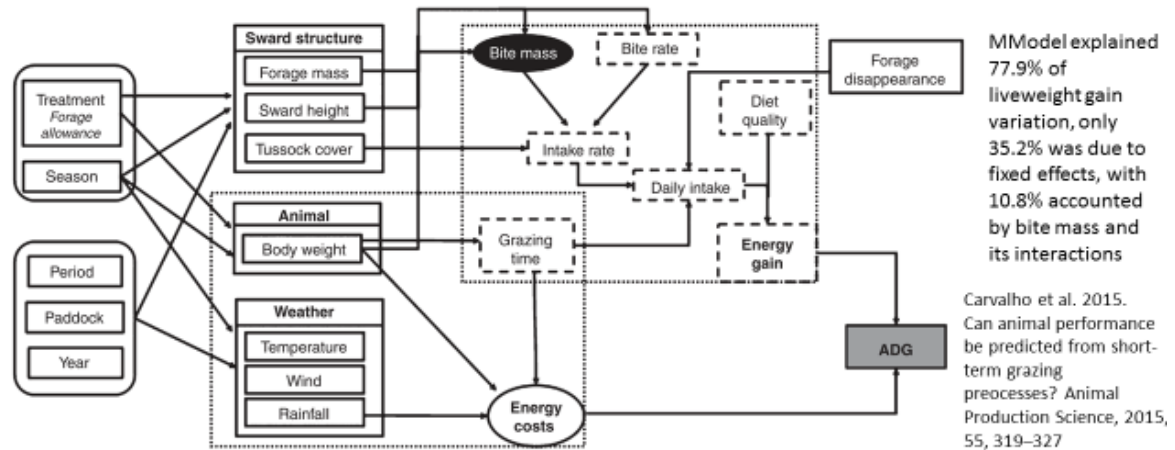


Novas perspectivas em CN



Figura 2.3 - Visão geral do experimento Nativão, nas áreas altas dos tratamentos de alta oferta diária de forragem (16% do PV) (Foto: Gentil Felix)

Modelo conceitual para o desempenho animal em CN



MModel explained 77.9% of liveweight gain variation, only 35.2% was due to fixed effects, with 10.8% accounted by bite mass and its interactions

Carvalho et al. 2015. Can animal performance be predicted from short-term grazing processes? Animal Production Science, 2015, 55, 319-327

Fig. 1. Structure of the conceptual model. Solid boxes show measured variables, ellipses show the calculated variables, and dashed boxes show unmeasured variables. Dotted boxes group factors that determine energy gain or energy expenditures.

Estrutura do pasto em CN



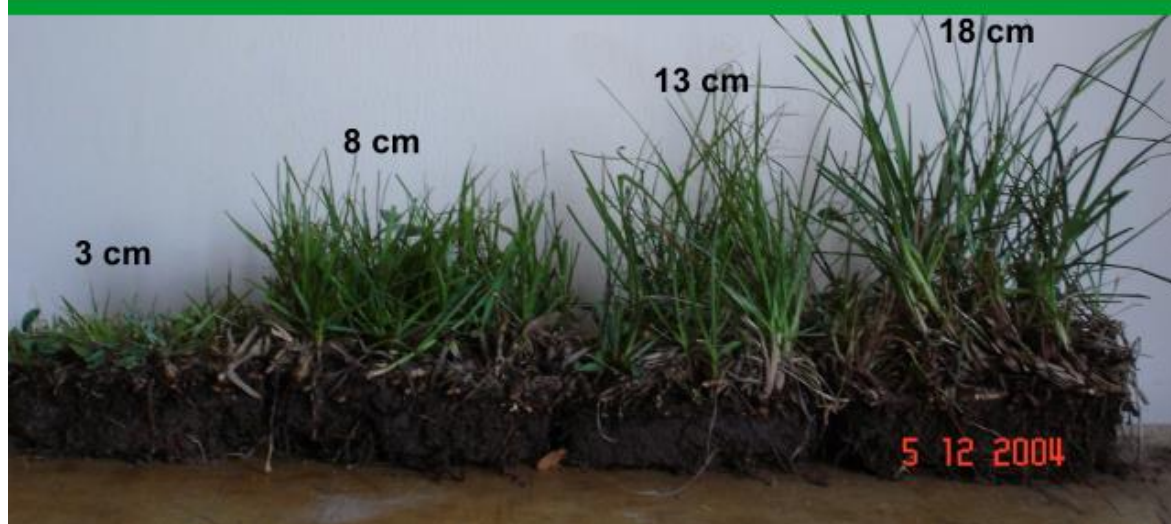
Figura 2.9 - Medição da altura do dossel com "sward-stick" (Foto João da Trindade)

Carvalho et al., 2019. Boletim Nativão + de 30 anos de pesquisa

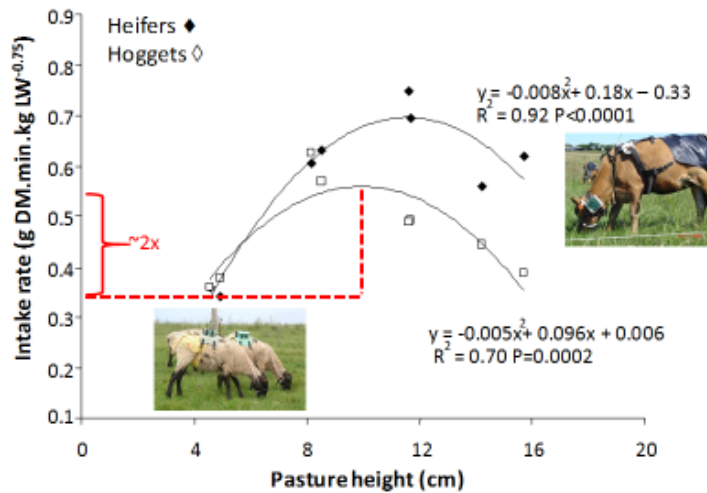
Em busca da estrutura de
pasto ideal para oferecer aos
animais...



Definindo estruturas de pasto ideais

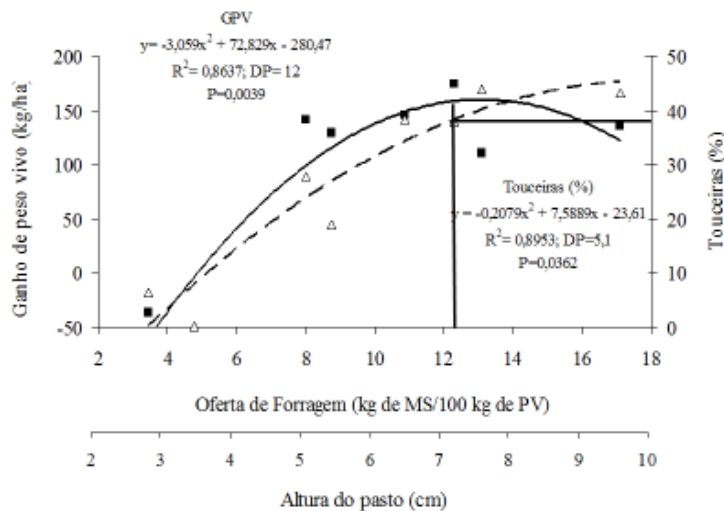


Definindo estruturas de pasto ideais



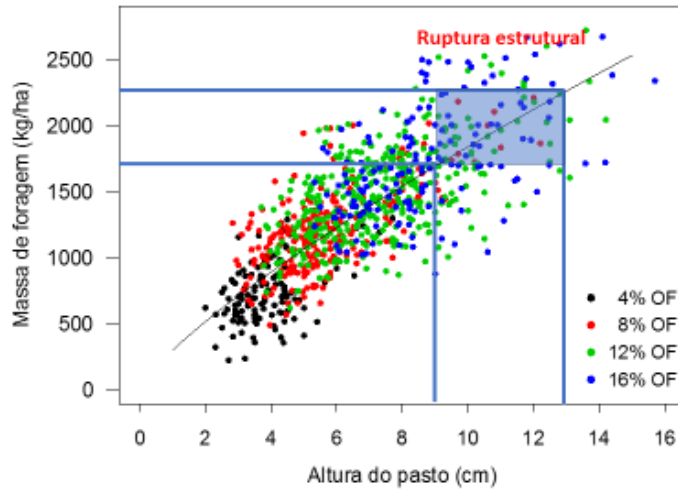
Gonçalves, E.N., Carvalho, P.C.F., Kunrath, T.R., Carassai, I.J., Bremm, C., Fischer, V. 2009. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. Revista Brasileira de Zootecnia, 38, 1655-1662.

A estrutura do pasto define a dieta e o desempenho animal em CN



MEZZALANA, J.C.; BREMM, C.; DA TRINDADE, J.K.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. The ingestive behaviour of cattle in large-scale and its application to pasture management in heterogeneous pastoral environments. *Journal of Agricultural Science and Technology*, v. 2, p. 909-916, 2012.

Estruturas de pastejo ideais em CN

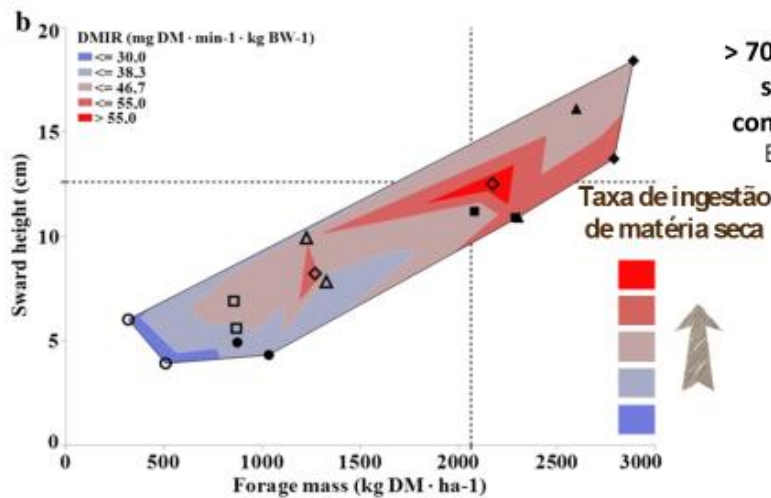


Manejo das ofertas não é capaz de criar estruturas de pasto ideais

1 cm = 193 kg MS/ha

Carvalho et al., 2019.
Boletim Nativão + de 30
anos de pesquisa
(adaptado)

Revisão de conceitos de manejo

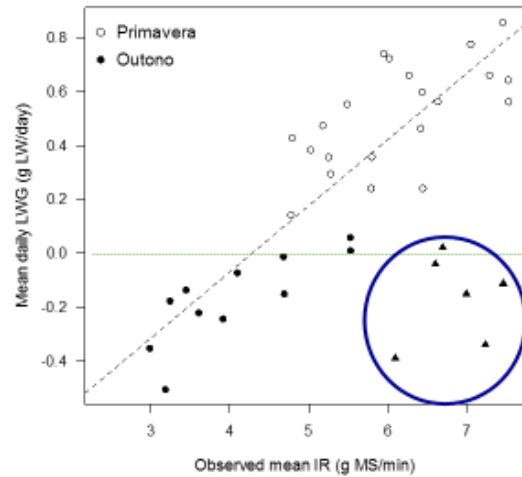
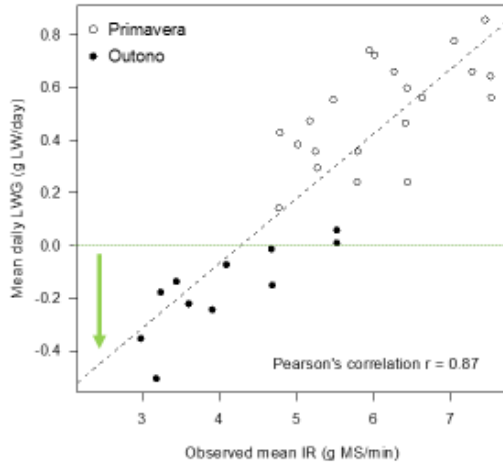


> 70% dos sitios de pastejo são limitantes para o consumo (Neves et al., 2009. R Bras Zoot 38(9):1685-1694)

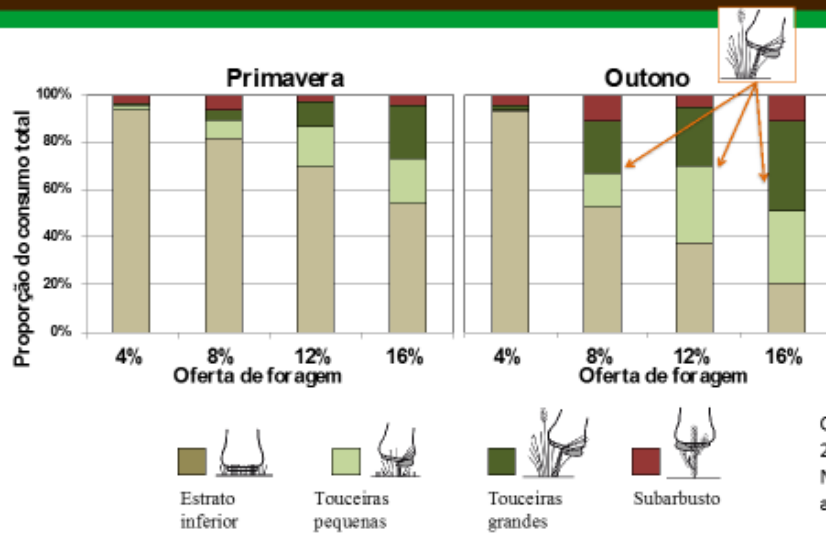
Da Trindade et al., 2016. Forage Allowance as a Target of Grazing Management: Implications on Grazing Time and Forage Searching. Range Ecol Manag. 65: 382-393.

Consumo e seleção de dietas em PN

Wallau, M. 2017. Modelling the dynamics of herbage production and intake in complex grasslands. Thesis

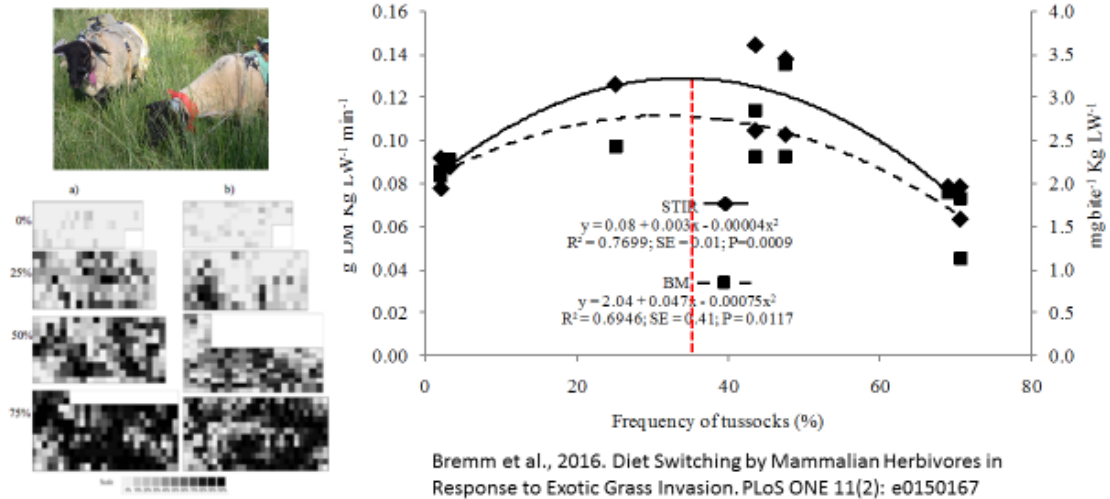


Consumo e seleção de dietas em CN

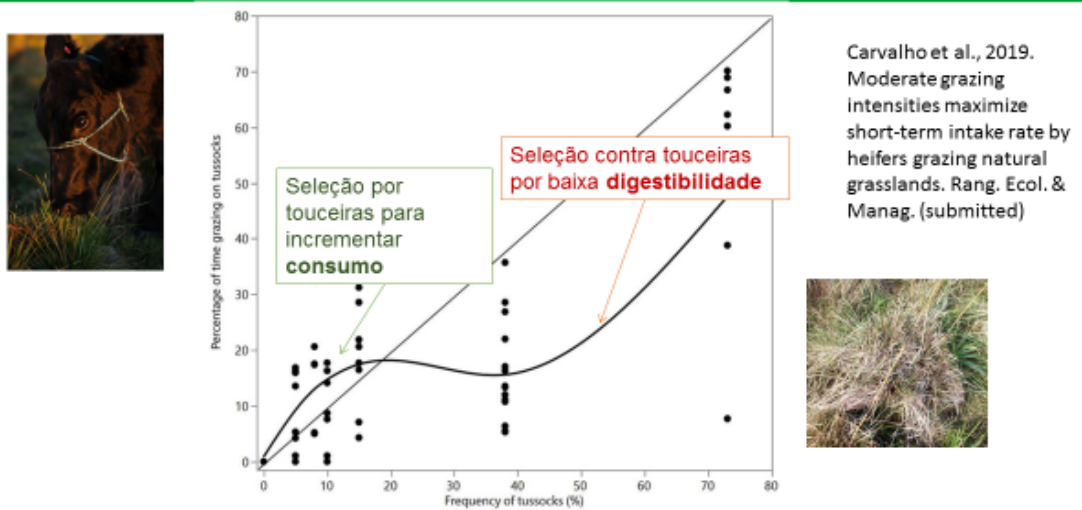


Carvalho et al.,
2019. Boletim
Natividade + de 30
anos de pesquisa

A estrutura do pasto define a dieta e o desempenho animal em CN

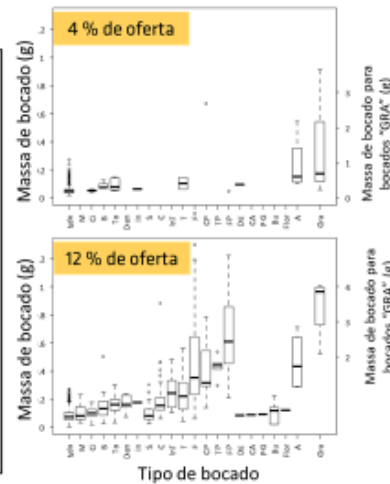
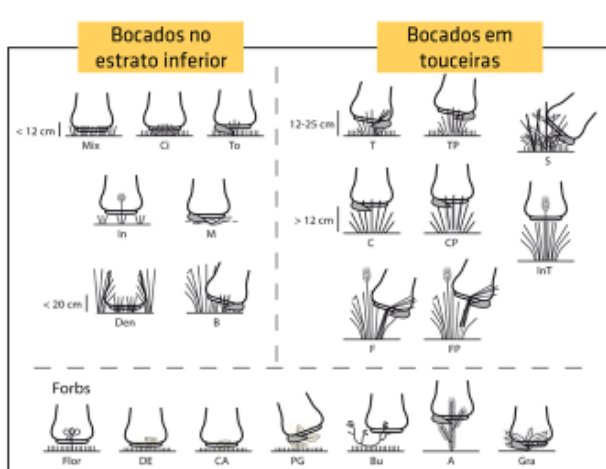


A estrutura do pasto define a dieta e o desempenho animal em CN





Diversidade de Bocados em CN



Carvalho et al. 2013. Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behaviour support innovations in grassland management? Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales, v. 1, p. 137-155.

Consumo e seleção de dietas em CN

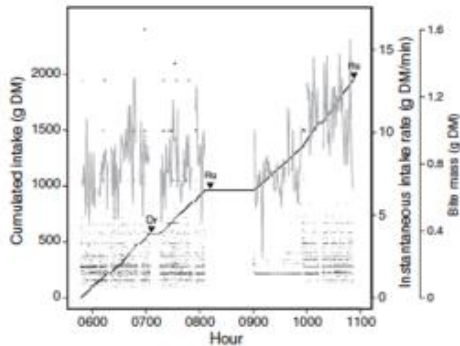
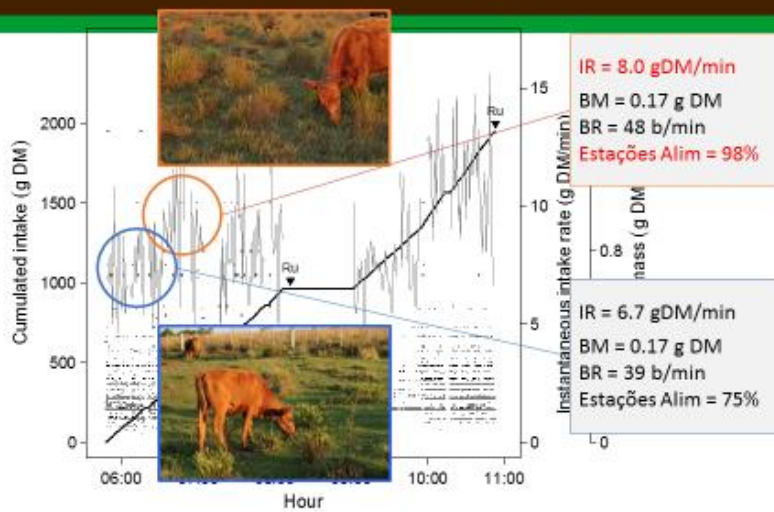


Fig. 3. Grazing sequence during a morning for a 2-year-old heifer grazing freely in a 4.2-ha paddock of native Pampa grassland. Black points represent bite-mass estimates (g DM/bite) all along the sequence. The black line represents the cumulative intake (g DM). The grey line represents the dynamic of instantaneous intake rate (g DM/min, calculated by summing the estimated mass of all observed bites over 1-min periods). Drinking (Dr) and ruminating (Ru) periods are indicated.



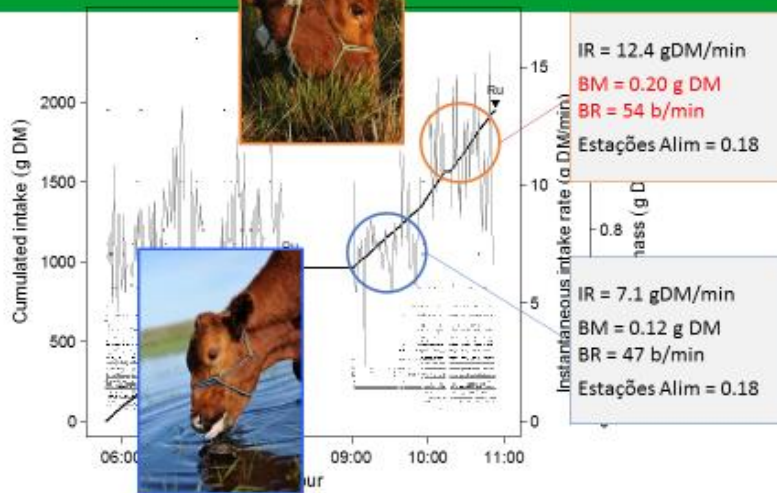
Bonnet, O. J. F. et al. 2015. Continuous bite monitoring: a method to assess the foraging dynamics of herbivores in natural grazing conditions. *Anim. Prod. Sci.* 55:339-349

Consumo e seleção de dietas em PN



Bonnet, O. J. F. et al. 2015. Continuous bite monitoring: a method to assess the foraging dynamics of herbivores in natural grazing conditions. *Anim. Prod. Sci.* 55:339-349

Consumo e seleção de dietas em PN



Bonnet, O. J. F. et al. 2015. Continuous bite monitoring: a method to assess the foraging dynamics of herbivores in natural grazing conditions. Anim. Prod. Sci. 55:339-349

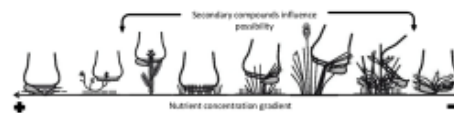
Funcionalidade de Bocados em CN

Grupos (nº de amostras)	Massa de bocado (g)		Tipos de planta dominante em cada grupo (frequência das principais espécies nas amostras de cada grupo, em %)
	média	s.d.	
1 (321)	0.09 ^a	0.1	Plantas aquáticas e gramíneas prostradas: <i>Luziola peruviana</i> (17%), <i>Panicum aquaticum</i> (3%), <i>Mnesithea sellowii</i> (2%), <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Paspalum pumilum</i> (9%) e <i>Paspalum notatum</i> (45%).
2 (135)	0.16 ^a	0.1	Não gramíneas e gramíneas prostradas: <i>Vernonia nudiflora</i> (27%), <i>Baccharis trimera</i> (8%), <i>Desmodium incanum</i> (2%), <i>Eriocharta stridans</i> (7%), <i>Paspalum pumilum</i> (14%) e <i>Axonopus affinis</i> (11%).
3 (269)	0.11 ^a	0.09	Gramíneas prostradas e mistura de espécies: <i>Paspalum notatum</i> (40%), <i>Paspalum pumilum</i> (17%), <i>Piptochaetium montevidense</i> (3%), <i>Rhynchospora globosa</i> (3%) e <i>Paspalum paniculatum</i> (3%).
4 (422)	0.27 ^b	0.2	Touceiras: <i>Andropogon lateralis</i> (70%) e <i>Andropogon virginicus</i> (18%). Touceiras grandes e Aplacaeas: <i>Eryngium horridum</i> (9%), <i>Aulicofila laevis</i> (4%), <i>Aulicofila</i>

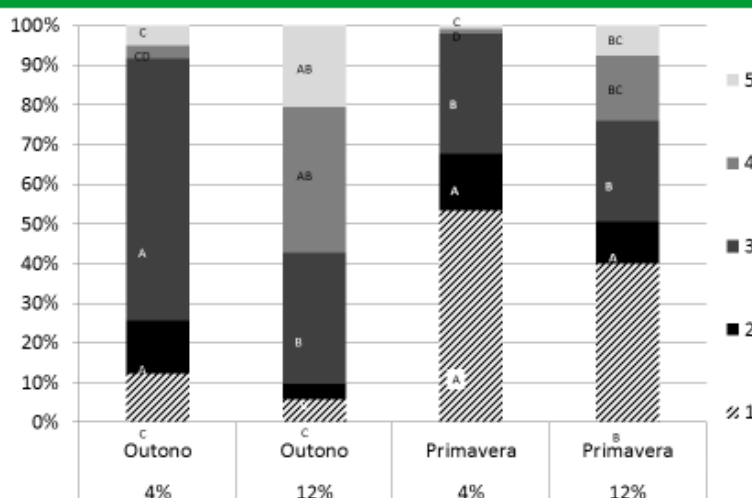
Grupos (nº de amostras)	DIVMD		PB		FDN		Cinzas	
	média	s.d.	média	s.d.	média	s.d.	média	s.d.
1 (321)	53.7 ^a	5.8	14.7 ^a	3.3	68.7 ^a	3.5	10.2 ^a	1.6
2 (135)	56.7 ^a	9.7	12.5 ^b	3.1	66.1 ^b	9.3	9.7 ^b	1.1
3 (369)	44.7 ^b	4.6	9.2 ^c	1.4	74.0 ^c	2.6	8.8 ^b	0.9
4 (422)	30.9 ^d	4.0	5.8 ^d	1.3	78.3 ^b	2.2	6.8 ^c	0.8
5 (268)	33.8 ^d	7.1	5.9 ^d	2.3	81.2 ^a	4.7	7.2 ^c	1.3

Características nutricionais dos cinco grupos de bocados, estimados por meio dos espectros NIRS.

Azambuja et al., 2019. Functional classification of feed items in Pampa grassland based on their NIR spectrum. Rang. Ecol. & Manag. (aceito)



Funcionalidade de Bocados em CN



Proporção de cada grupo funcional de bocado na dieta de novilhas em campo nativo em duas ofertas de forragem, e na primavera e outono.

Azambuja, et al., 2019. Functional classification of feed items in Pampa grassland based on their NIR spectrum. Rang. Ecol. & Manag. (aceito)

Funcionalidade de Bocados em CN

OF	Estação	DIVMO%	PB%	FDN%	Cinzas %	ED	GMD
Baixa	Primavera	51 ^{ba}	12 ^{ba}	69 ^{ba}	9 ^{ba}	2.25 ^{ba}	0.16 ^{bb}
Moderada	Primavera	46 ^{bb}	10 ^{bb}	71 ^{bb}	8 ^{bb}	2.04 ^{bb}	0.51 ^{ba}

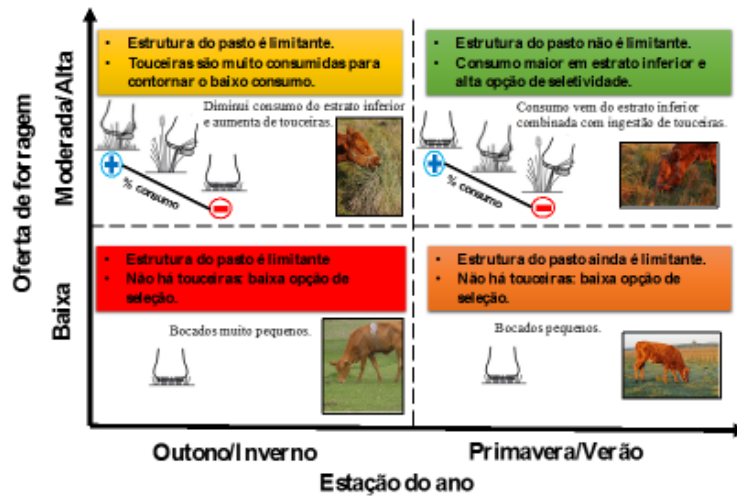


Qualidade da dieta de animais pastejando diferentes OF.

Azambuja, et al., 2019. Functional classification of feed items in Pampa grassland based on their NIR spectrum. Rang. Ecol. & Manag. (aceito)

O consumo (estrutura), e não a qualidade (composição química), fundamentalmente define o desempenho animal em CN

Intensidade de pastejo em CN



Carvalho et al., 2019. Boletim Nativão + de 30 anos de pesquisa

Pastoreio Rotatínuo: excelência no manejo de pastagens



Oferecendo estruturas de pasto para maximizar a ingestão de forragem por unidade de tempo em pastejo

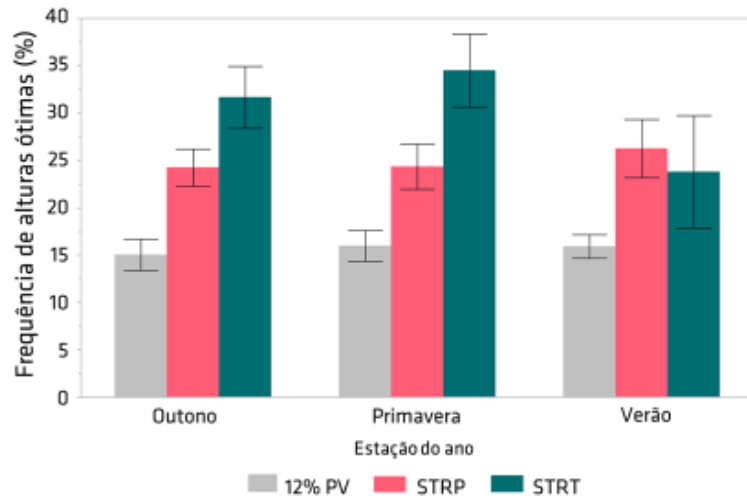
Oferecendo estruturas ótimas para pastejo



Oferecendo estruturas ótimas para pastejo

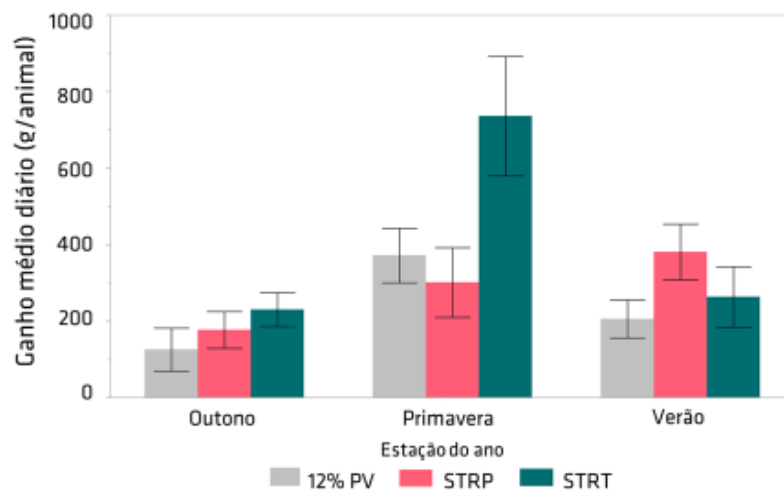


Oferecendo estruturas ótimas para pastejo

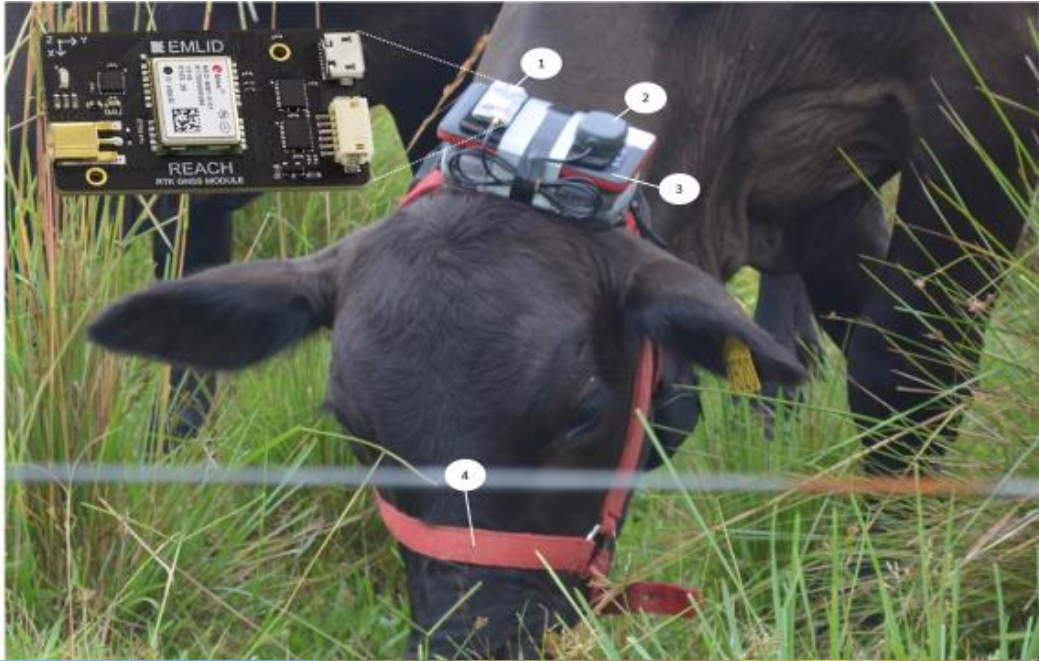


Carvalho et al.,
2019. Boletim
Nativão+ de 30
anos de pesquisa

Oferecendo estruturas ótimas para pastejo



Carvalho et al.,
2019. Boletim
Nativão+ de 30
anos de pesquisa





Momento Campo Nativo



Deslocamento diário em pastejo



Avaliação com uso de GPS nos animais



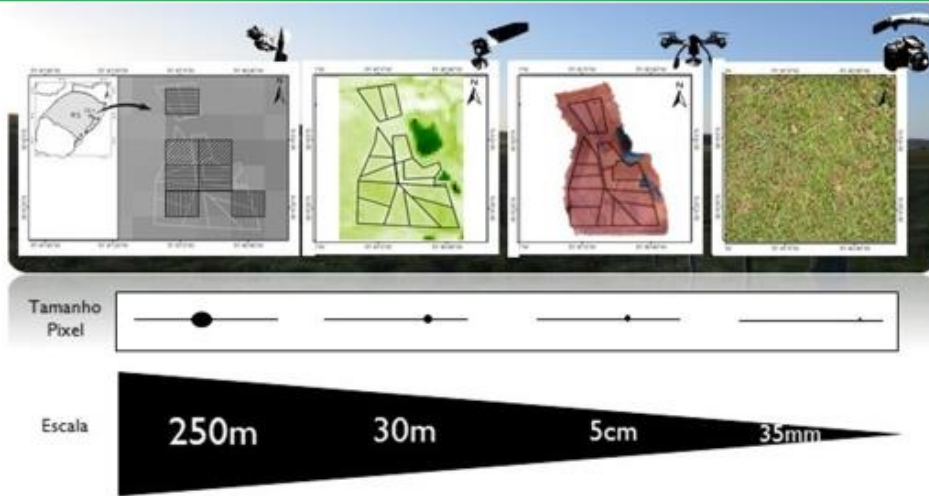


Perspectivas ambientais em CN



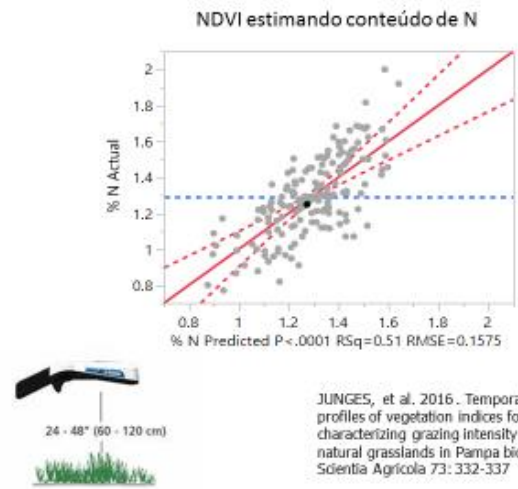
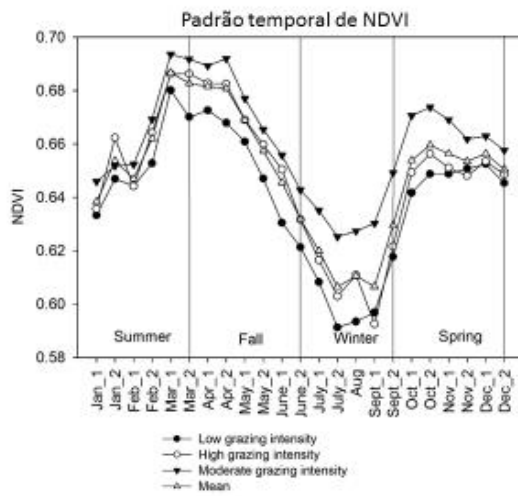
Figura 2.3 - Visão geral do experimento Natívio, nas áreas altas dos tratamentos de alta oferta diária de forragem (16% do PV) (Foto: Gentil Félix)

Monitoramento em CN



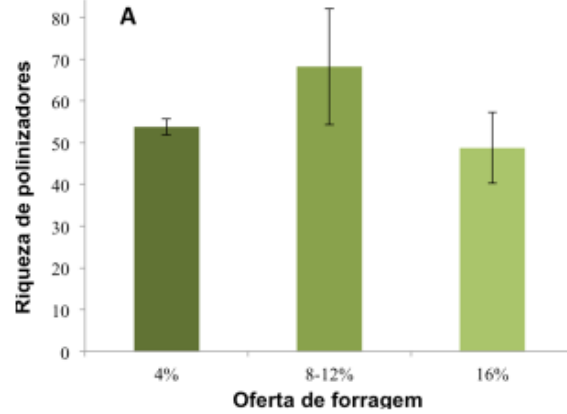
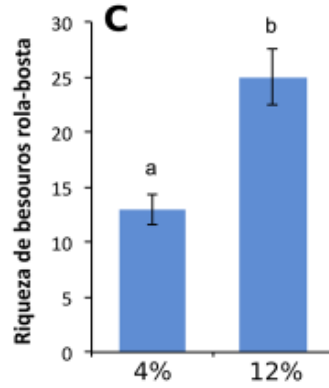
Carvalho et al., 2019. Boletim Nativão + de 30 anos de pesquisa (adaptado)

Monitoramento em CN



JUNGES, et al. 2016. Temporal profiles of vegetation indices for characterizing grazing intensity on natural grasslands in Pampa biome. Scientia Agricola 73: 332-337

Intensidade de pastejo em CN



Carvalho et al., 2019.
Boletim Nativão + de 30
anos de pesquisa
(adaptado)



Laboratório de Micrometeorologia - UFSM

Profa Dra. Debora R Roberti
debora@ufsm.br

Criação da rede em 2010



Emissões de GEE em CN

Resultados Preliminares Anuais do Pampa:

Evapotranspiração

$$ET = 2,45 \text{ mm d}^{-1} \cong 900 \text{ mm a}^{-1}$$

Absorção de C-CO₂ (média de 5 anos)

$$NEE = - 3.490 \pm 1.430 \text{ KgC-CO}_2 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$$

Emissão de CH₄:

$$\text{CH}_4 = + 10 \text{ KgC-CH}_4 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$$

Em CO₂ equivalente absorve:

$$- 3.240 \text{ Kg C-CO}_2 \text{ eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$$

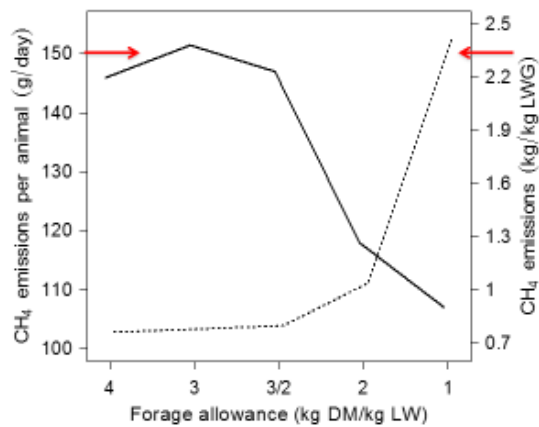
Profa Dra. Debora R Roberti
deborar@ufsm.br



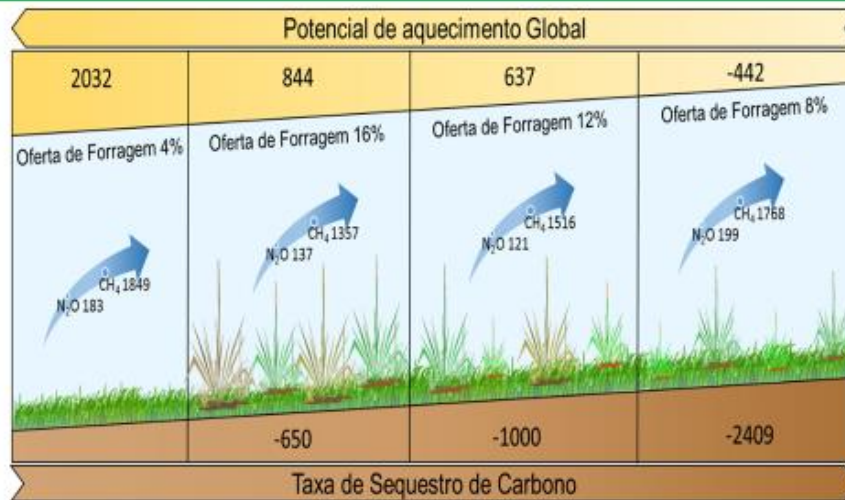
Emissões de GEE em CN



Cezimbra et al., 2019. Climate-smart livestock production in the Pampa biome: using grazing management to simultaneously mitigate methane emissions and improve beef cattle performance (in prep.)



Potencial de Aquecimento Global em CN



Carvalho et al., 2019. Boletim Nativão+ de 30 anos de pesquisa

Emissões de GEE em CN

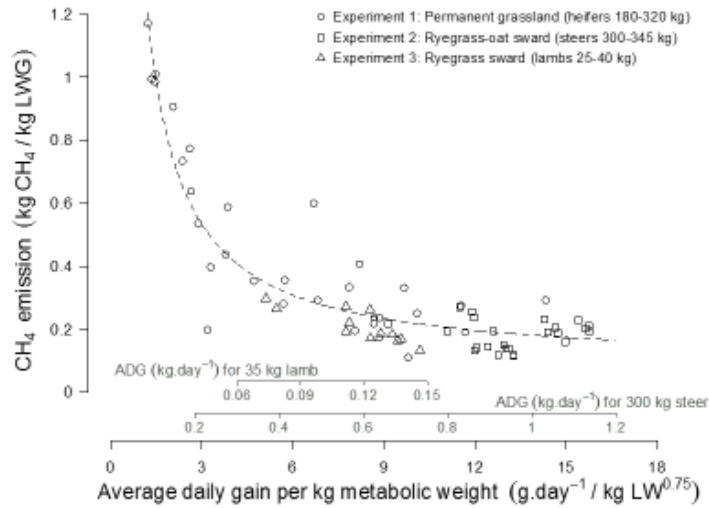


Schirmann et al., 2019. Nitrous oxide emission factor from cattle urine and dung in native grassland of the Pampa biome, Southern Brazil. Soil Reserch (aceito).

On average, the EF-N₂O was almost 10-times higher for urine than for dung (0.74% vs 0.08%), both much lower than the IPCC's Tier 1 default value of 2% .

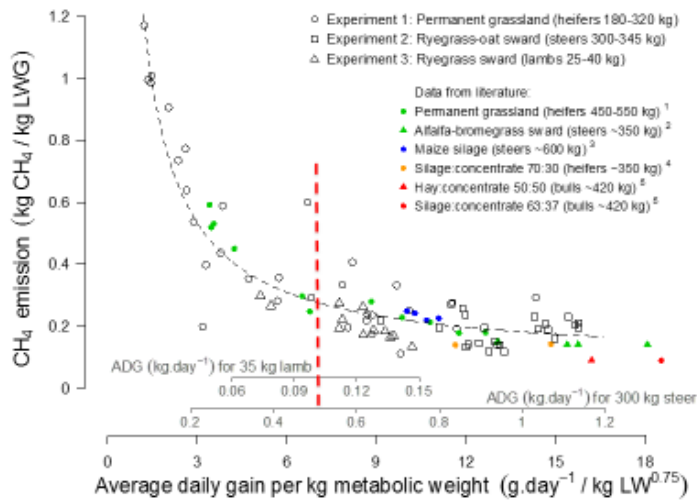
Our findings reinforce the needs of disaggregating the EF-N₂O for urine and dung and of revising the IPCC's Tier 1 EF-N₂O.

Intensidade de pastejo em CN



Bonnet et al. 2015. Assessment of GHG emission from the livestock sector in South Brazil. Animal Change Meeting, Montpellier, 2015.

Intensidade de pastejo em CN



Once reached a productivity threshold, CH₄ emissions efficiency remains nearly constant

Bonnet et al. 2015. Assessment of GHG emission from the livestock sector in South Brazil. Animal Change Meeting, Montpellier, 2015.

Farm system design: do bocado aos sistemas de produção

Tijolo = bocado



Fundações e paredes = estrutura do pasto



Planta baixa = planejamento espaço-temporal



Construção = Farm design



Do bocado.....ao sistema de produção



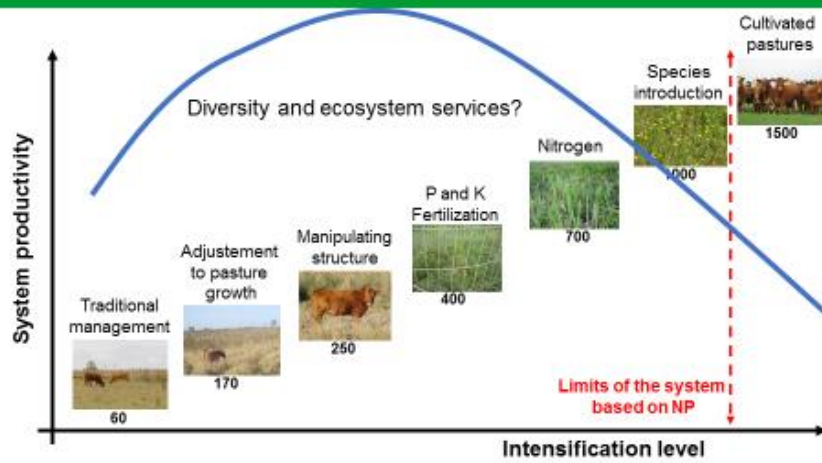
Janela de oportunidades para manejo em CN



Recomendações de manejo para otimização do uso e conservação do campo nativo

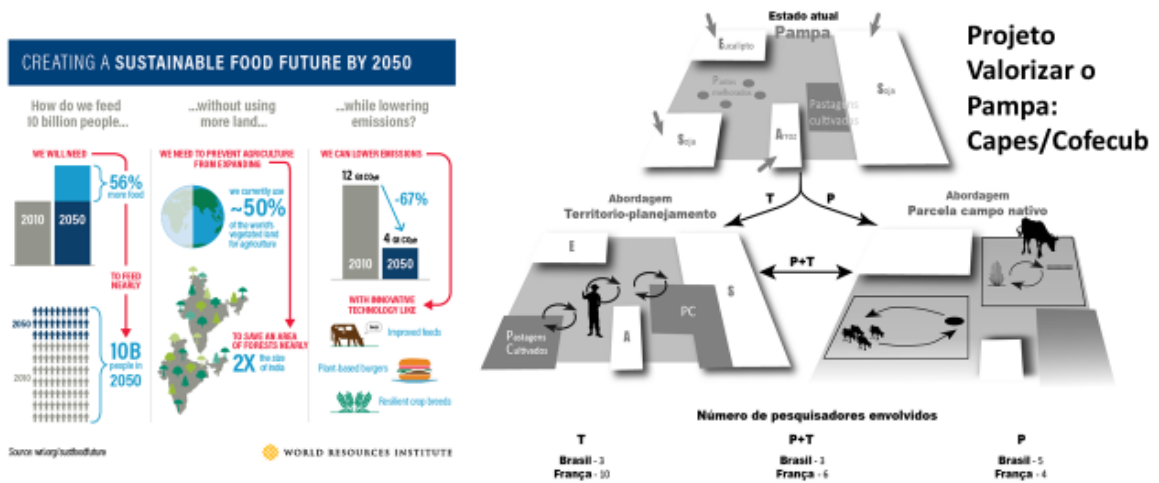
Carvalho et al. 2019. Boletim Nativão+ de 30 anos de pesquisa

Níveis de intensificação em CN

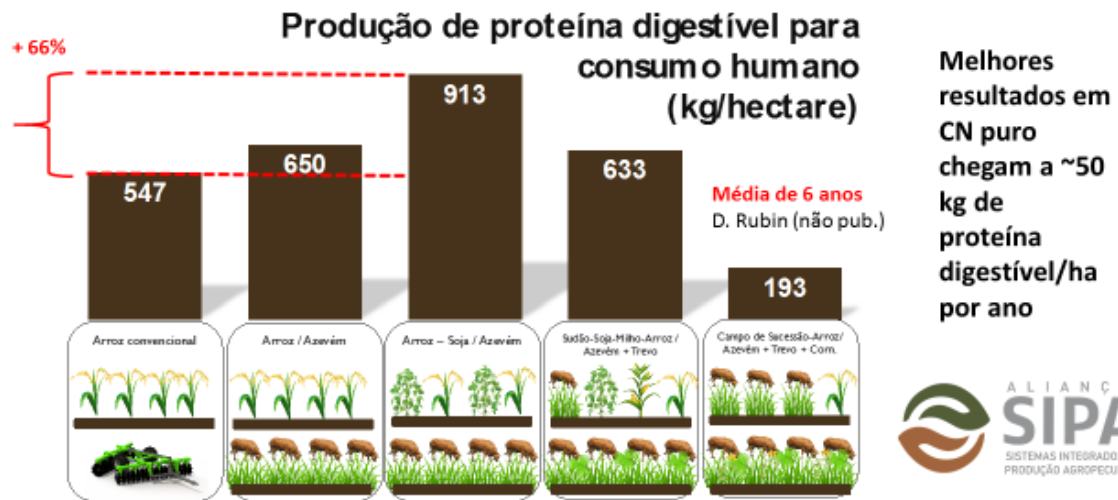


Adapted from Carvalho et al. (2001)

Sistemas de produção em CN



Produção de alimentos : futuro ?



“ACTION NETWORK: RESTORING VALUE TO GRASSLANDS”

Mary Elizabeth Wedderburn¹

¹AgResearch



OVER THE FENCE

Designing extension programmes
to bring about practice change



ACKNOWLEDGEMENTS

Thank you to M Casey, T Rhodes and Dr K Pollock for images used in this document.
Front cover image reproduced with permission from Marie Casey, New Zealand Grassland Association.

PUBLISHER

Ministry for Primary Industries
Pastoral House, 25 The Terrace
PO Box 2526, Wellington 6140, New Zealand
Tel: 0800 00 83 33
Email: brand@mpi.govt.nz
Web: www.mpi.govt.nz

This publication is available on the Ministry for Primary Industries website (www.mpi.govt.nz) or email brand@mpi.govt.nz for copies.

ISBN No. 978-1-77665-056-9 (print)

ISBN No. 978-1-77665-055-2 (online)

© Crown copyright September 2015 – Ministry for Primary Industries. This document may be copied for non-commercial purposes providing its source is acknowledged.

DISCLAIMER

While every effort has been made to ensure the information in this publication is accurate, the Ministry for Primary Industries does not accept any responsibility or liability for error of fact, omission, interpretation or opinion that may be present, nor for the consequences of any decision based on this information.

New Zealand Government

OVER THE FENCE: Designing extension programmes to bring about practice change

THE CONTEXT

This handbook was developed to assist people who are already implementing a Sustainable Farming Fund (SFF) project or plan to apply for SFF support, as well as people who have an idea, technology or information they want to share and be adopted by others. Administered by the Ministry for Primary Industries (MPI), the SFF invests in applied research and projects led by farmers, growers, or foresters.

Specifically, this handbook can be used to help develop and deliver an extension programme. This handbook will help you think about how to develop an effective programme that will assist participants in understanding new or changed practices, accessing information or resources, and changing their practice or behaviour if required.

In this handbook, the term "adoption" is used to encompass the many terms that can be used – technology transfer, adaptation, extension, research use and uptake, knowledge brokering or co-innovation.

THE WHAT

This handbook has been developed to help you develop an extension programme that encourages thoughtful discussion and consideration of other options.

The handbook is not intended to provide only recipes and quick results. Throughout the handbook we have tried to provide practical and relevant guidance, shaped by our own experiences and knowledge of a range of successful extension programmes. A variety of tips, ideas and practical

examples are included which will add to your own repertoire of experiences and learning.

THE WHY

All too often there are a set of assumptions about how to design extension programmes. Typically these will include meeting the milestones and KPIs of the funder, and then delivering workshops, field days, producing hand-outs and delivering presentations to end users, such as foresters, farmers, agribusiness representatives, and consultants. Successful extension programmes, however, are much more. They involve planning and ongoing monitoring and refinement throughout the programme, and effectively responding to unexpected issues and outcomes that arise.

The advantages that a highly effective extension programme can create include:

- more rapid understanding of benefits;
- higher level of engagement and willingness to change;
- a greater proportion of target group changing behaviour;
- faster rate of adoption and behaviour change;
- higher level of successful implementation; and
- increased credibility for all involved in the programme.

THE AUTHORS

M Casey and T Rhodes – PGG Wrightson Consulting, PGG Wrightson Limited; trhodes@pggwrightson.co.nz

T Payne, M Brown and R Dynes – AgResearch Limited; margaret.brown@agresearch.co.nz



CONTENTS

Understanding and enhancing what people do and why they might change	3
What to expect in this handbook	3
SECTION 1: PRINCIPLES OF EXTENSION	5
1 What you need to think about to design an extension programme	5
Complex problems and complicated systems	5
What do programme participants know and understand?	7
Developing and sharing knowledge	10
Why understand behaviour change?	12
2 Barriers to adoption	13
Potential barriers	13
SECTION 2: HOW TO DESIGN A PROGRAMME	16
3 Planning your programme	16
Building the right team	16
What has your programme got to offer?	18
4 How is your programme going?	21
Monitoring, evaluation and review	21
5 How to deliver	24
Making a difference every time	24
Choosing extension activities that best suit your programme	26
Design and delivery	32
Key References	37
Bibliography	37
Glossary	39
Appendix 1: MPI extension framework	41
Appendix 2: Behaviour change theories	43
Appendix 3: Getting your programme started	47
Appendix 4: Monitoring and evaluation methodologies	51
Appendix 5: Blind spot busting worksheet	52



UNDERSTANDING AND ENHANCING WHAT PEOPLE DO AND WHY THEY MIGHT CHANGE

The primary sector faces some interesting challenges. How does the primary sector continue to evolve to meet the relentless demand for productivity, profitability, sustainability, and food safety? How do people achieve these demands while retaining all the values and qualities that drive their desire to be working with and in the natural environment?

As we face these challenges, doing things differently will be crucial. New and existing knowledge and technology will be essential in enabling people to be successful and to feel satisfied with their efforts.

Enabling behaviour change and encouraging technology uptake and practice change isn't simple. There is a level of change that naturally occurs as initiatives are developed by people and they share ideas and talk "over the fence". But enabling change across a greater proportion of the community, and at a faster rate of adoption, doesn't just happen – it has to be planned for.

How we improve the process of developing, sharing and supporting the adoption of this knowledge and technology will have a big impact on how people respond. Lessons from widespread research across many fields, including agriculture, engineering and health describe both successful and failed extension programmes.

To achieve a good return on investment in research and development, we need effective programmes supporting adoption and behaviour change. Opportunities may arise from new research programmes, or they might be "old" or existing ideas that have been under the radar but changed circumstances now make them very relevant and applicable to a wider audience. Irrespective of how knowledge and technology arises, collaborative processes involving a range of people and expertise working together is necessary to achieve best outcomes.

An extension strategy should establish the principles that guide your programme design, shape and manage delivery of activities, and guide monitoring and evaluation. The strategy must be developed at the beginning of your project, while still aligned with any research and development that is required.

This set of resources is intended to encourage critical thinking to help participants at all levels develop programmes that work and help others to change behaviours across the primary sector. Our aim is to enhance our natural process of over the fence learning with the application of broader thinking and better design of formal extension programmes.

WHAT TO EXPECT IN THIS HANDBOOK

This handbook is in two sections. The first outlines the principles that need to be understood before more effective adoption of new knowledge and technologies can be planned. The second section provides a framework to put those principles in place in an extension and practice change programme.

The development of a programme can then be tailored to both the technology and the audience. Programmes could be stand-alone or within larger funded objectives. The purpose is to support critical thinking and reflection on all the different facets involved in designing a successful extension strategy before you think about the activities and delivery.

The aim is to provide a resource to help build an effective extension programme and avoid pitfalls that can reduce impact.



Hopefully some of the points raised will create the same sense of "aha" for you as they did for us when we reflected on both past successes and failures. A key driver of this handbook is to provide increased understanding and tools to reduce the gap between "what is known" and "what is done" to improve the outcomes of any programme, large or small.

Some of the most effective extension programmes have been the result of a combination of research, development and extension activities over many years. Adoption isn't always immediate, simple or as expected.

This handbook follows themes of system complexity, behaviour change, barriers to adoption, knowledge, planning, and monitoring and review. The final section includes quick tips and tricks that are an assimilation of activity design and lessons from successful programmes.

Becoming an effective practitioner requires that you:

- understand participants' decisions and perspective;
- understand the range of barriers to adoption across your target audience;
- undertake careful planning and delivery;
- incorporate monitoring, review and redesign at the beginning and throughout the project; and
- develop appropriate extension activities in conjunction with participants.



SECTION 1: PRINCIPLES OF EXTENSION

1 WHAT YOU NEED TO THINK ABOUT TO DESIGN AN EXTENSION PROGRAMME

How many times is the word “just” used in front of a potential solution? For example “you just need to do x or y”. People tend to use previous experience to frame their view of a problem to handle it more readily. Instinctively, we tend to initially avoid in-depth thinking – it takes time and effort and there are always competing demands. Our challenges, however, are becoming more complex as the pressure for greater productivity and efficiency in the primary sector increases. This means that extension programmes need to start with a greater understanding of each system and its complexity as part of the planning process.

Complex problems and complicated systems

Today there is increasing complexity in everything we do. If something is difficult to understand, use or implement then people are unlikely to do it unless the benefits are compelling. Excessive complexity can be an important obstacle to adoption.

“Complex problems have simple, easy to understand, wrong answers.” -Henry Louis Menken (1880-1956)

Complexity can be evident at two levels: in the technology or innovation to be adopted and within the system it is to be applied to.

To design effective extension programmes we need to understand the problem, the solutions we are proposing and the systems into which we expect these solutions to be applied.

Technologies and innovations range from simple to complicated to complex as described below. It is important to identify where your technology fits so that you choose appropriate strategies, partners and processes that increase the impact and the rate of adoption and behaviour change.

MPI has developed an extension framework (Appendix 1) as a way of looking at the different types of strategy that may be needed in an extension programme. Within any programme, however, there is likely to be facets of transfer, adoption, adaptation and co-innovation, as described in this framework, as different project targets and needs are addressed.



- **simple:** An example is in the kiwifruit industry (SFF 06/090) where new spray nozzle technology was adopted by 80 percent of spray contractors within the three years of the start of the SFF project.
- **complicated:** Examples include mobile apps (www.deerfeed.co.nz) or economic breeding values for sire selection (SIL - <https://www.sil.co.nz/Files/FlockFinder-app-user-guide-v02-03.aspx>).
- **complex:** Examples of technologies that are complex or involve application complexity include new forages (for example, plantain and lucerne), lambing hoggets, and conversion from dry-land to irrigated farming.

Simple

Simple systems or technologies are those where there are few interactions with other factors and the outcomes are known, such as animal health vaccines. These technologies are simple to understand and easy to implement. They impact mainly on the target with known outcomes.

The challenge can often be:

- complacency – good initial adoption and benefit followed by failure to maintain practice such as maintaining selenium application every year; and
- misuse or misunderstanding – the “one is good, therefore two must be better” approach to medications.

Complicated

Complicated systems or technologies have many more interactions, but the inputs and practices are defined and the outputs are predictable. In practice these technologies may be easy to use, but there is often a need for the technology to be applied in a structured or systematic way. Examples of complicated systems include plant or animal breeding and genetics where attention to detail and timeliness can be required, as well as an understanding of priorities and risks.

Increasingly, there is an opportunity to embed the background knowledge and expertise into a more useable format thereby reducing the effort and interaction required by the adopter.

Complex

Complex systems or technologies have many features that may follow a pattern, but can interact in many different, possibly unknown ways. Two key features of complex systems are unintended consequences (emergent properties) and the difficulty participants can have in making sense of a situation. These features can be a factor in the failure of an extension programme.

Complex technologies:

- are potentially hard to implement in a farm system and may cause disruption to the wider system;
- often make it hard to determine progress or benefits, because system change displaces the status quo and old performance benchmarks; and
- mean some knowledge and risks may be unknown, especially where the technology is being applied away from where it was developed or evaluated.

Examples of technologies that are complex or involve application complexity include new forages (for example, plantain and lucerne), lambing hoggets, and conversion from dry-land to irrigated farming. While the technology, such as irrigation, is known and relatively “simple” the application requires significant changes to the farming system to capture the full value, making it complex to the end user who has little or no knowledge of the new system.

Complexity may lead to greater inertia in adoption, as participants need more time and effort to develop their skills and understanding around the application and require some experience over time to fine tune those skills.

Why is this important to know?

Many of the farm or other biological systems that we need to work with in an extension programme are complex and considerable expertise is required to understand the systems.

The farm system is the example used here but is a synonym for other systems. Figure 1 is a good visual representation of a farm system showing many of the variables and possible interactions where the circle represents a system boundary, such as a business unit.

When one part of the system changes it affects other parts of the organisation and functionality in both known and unknown ways. To add complexity to this, there are also external factors that impact on the system, such as market, regulatory, societal and environmental forces.

Complex emergent properties that might occur due to farm system changes are not normally predicted by simply understanding the behaviour of the constituent parts underlying them. For example, the agronomy of the lucerne plant and its management and performance is better researched and understood than are the farm system impacts of planting large areas of a farm in lucerne (Lucerne4Lambs SFF 09/112).

The question is – how is your proposal for a new innovation, practice or technology going to impact on the farm system, or alternatively what impact is the farm system going to have on any extension strategy?

and how much knowledge is required before participants are inclined to take action.

In an extension programme it can be too easy to overlook, or assume, the level of knowledge of all the participants.

Programme planners need to recognise that:

- participants will all start with different levels of understanding, experience and knowledge;
- all will be experts in their area of specialisation (for example, farmer, consultant, scientist, agribusiness representative or banker); and
- some experts can be gatekeepers or negative influencers.

In addition, there can be a danger in assuming that the programme team has all the answers. Be aware that interactions that occur during an extension programme may well produce new outcomes.

It can be of value to consider this:
There are "known-knowns" – these are things that we know we know.
There are "unknown-unknowns" – these are things that we do not know we don't know.
There are also "known-unknowns" – these are the things we now know we don't know.

Adoption and practice change requires that experts with different technical and scientific knowledge need to interact with other experts in action and tacit knowledge, such as farmers, growers, and fishers.

There are three concepts (Snowden 2002) that illustrate the change in thinking required to manage this pool of knowledge which are useful to consider in planning any extension programme:

- Knowledge can only be volunteered – you never know if someone is using their knowledge. This is an important reflection on the level of knowledge of the target audience.
- Sharing knowledge has an order – we always know more than we can tell, and we will always tell more than we write down – simply we can say more than we write down. The actual process of writing, however, also includes reflective knowledge (adding and taking away from the actual experience, verbal presentation or original thought). For example, consider how you replied

"off the cuff" to a question during a recent presentation you gave. Often, after the event you are able to reflect on other or more appropriate knowledge that you could have shared that could have benefited the audience in relation to the question.

- We only know what we need to know when we need to know it – the use of knowledge is triggered by both context and circumstances. Creating the right context is important for encouraging prior knowledge to be resurrected or applied to the prevailing circumstances. Consider the development of drought conditions and people's reaction and the timeliness of their response. When drought conditions develop following a series of favourable seasons, decision-making is typically slow and actions are usually inadequate. By contrast, when farmers have experienced several successive very dry seasons, they act earlier and more decisively when the next hint of a dry spell starts to develop.

Are the participant's novices or experts?

Both your programme team and expected audience will include a wide range of people from varying backgrounds. Understanding the experience they bring, as well as any myths or misconceptions they have, is also important. There are many terms to describe this experience, such as explicit, tacit, codified and scientific knowledge.

Explicit knowledge – formal, systematic and easily communicated – expressed using language (such as factsheets, research papers and instructions), numerical, mathematical and scientific formula.

Tacit knowledge – personal knowledge embedded in an individual's experience and includes intangible factors (such as personal belief, values, insights, hunches and intuition). <http://www.link.com/donclark/knowledge.html>

Scientific knowledge – based on experience and observation, and uses scientific method and data measurement and collection. It is explicit, codified knowledge.

Codified knowledge – this is public knowledge, and is validated through peer review, educational process and debate. It is presented therefore in a usable and relevant form for the participants.

Learning or re-knowing

Most people would not consider themselves “learners”, as the implication is a “novice” learning a new skill. They are more likely to consider their own learning as increasing their understanding or a process of continuous improvement. Adults are internally motivated, practical and, most importantly, they like to be respected.

What does this mean for extension programmes and how does it relate to behaviour change and motivation?

People need to know why they should learn something

People can spend a considerable amount of time and energy exploring what the benefits are to learning about something before they are willing to invest time in it. They are more likely to resist learning when they feel others are imposing information, ideas or actions on them. This is a challenge when the information or technology is new, is disruptive to the status quo, or if those involved are unaware of the benefits or all of the

knowledge required to implement change.

People need to be self-directing. Good project design ensures:

- “learning” is initiated by the participants;
- participants’ experiences and “expert” knowledge are incorporated effectively;
- participants are actively involved in the process of design and evaluation of the programme; and
- beyond the project, participants have the ability to access a wide range of people, information and resources to learn more.

A key concept here is that access to information should not be a limiting factor and effective extension enables this, such as websites, text messages, and newsletters.

Adults have a broad base of knowledge and experience to help develop new ideas and skills. People like opportunities to use their existing foundation of knowledge and experience and to apply it. People become motivated when they see the need to address a real problem or issue with immediate relevance to their situation.

CONSIDER THIS...

Successful extension programmes:

- are based on activities that reflect the actual work of the participants;
- make use of real case studies from participants to ensure the programme is successful;
- provide activities that enable participants to compare their own experiences with the new technology, innovation or ideas;
- provide the opportunity for participants to reflect and build upon their experience; and
- allow for incidental and unplanned “learning” that may occur and can be included in the programme.

CONSIDER THIS...

When developing extension programmes make the effort to:

- understand the attitudes and values of participants – they shape current practice, and indicate what might be barriers to change and uptake;
- identify the readiness of the participants for the new information, for example, determine if they need a new information or technology; and
- provide the opportunity to acquire the new knowledge in a way that makes it easy for people to access information when it is needed, for example, websites can make information available beyond the life of the programme.

Provide practical solutions to problems

Adults look for knowledge when they need answers to problems. Successful extension messages and activities will be based around solutions to identified and relevant problems if they are to result in increased motivation and high levels of engagement.

In the primary sector participants are practical, so engagement can be much more effective when it is in the field and participants are able to see practices or technologies.

Often knowledge may need to be interpreted to reflect the practicalities of the farm or other system. Timeliness is relevant – participants are more likely to be interested in information that they can use now, and less inclined to engage with material that they need to store away for when they might need it in the future.

People are motivated by both extrinsic and intrinsic motivators

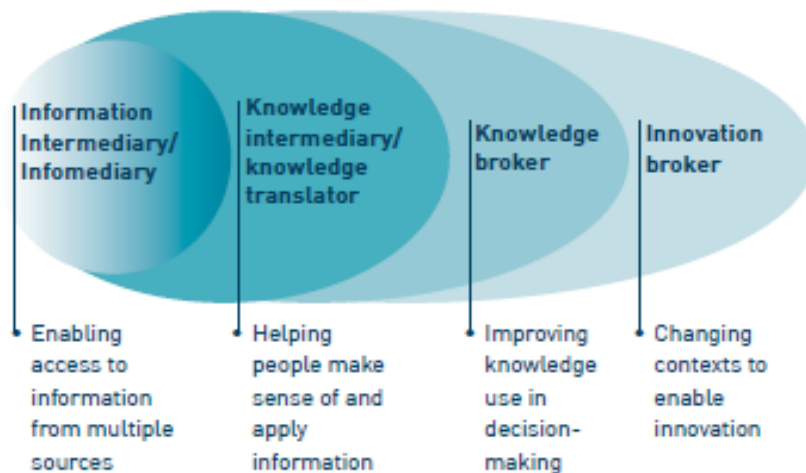
People are driven by intrinsic (internal) behaviours

and beliefs such as their autonomy, self-efficacy or achievement, and without needing any external reward. Extrinsic (external) motivators are those outside the individual and include social, environmental, cultural and economic systems. Common extrinsic motivations are both positive and negative, and include rewards (for example, money or promotion) for showing the desired behaviour, and the threat of punishment or regulation (for example, fines).

Developing and sharing knowledge

“Knowledge brokering” could be described as bringing people together, to help them build relationships, uncover needs, and share ideas and evidence that will let them do their jobs better. Invariably, there can be a variety of terms used to describe the various stages and roles in the processes that range from enabling access to information through to the sharing of information and nurturing of innovation to enable change, Figure 2.

Figure 2: Information, knowledge and innovation in the process of enabling change



Note: The notion of broadening knowledge and expanding understanding as people move beyond information is deliberate. Source: From Knowledge Brokering and Intermediary concepts. Retrieved from: <https://dl.dropboxusercontent.com/u/59998813/Evaluating%20the%20Impact%20of%20knowledge%20brokering%20work%20discussion%20summary%202012.pdf>.



The notion of broadening knowledge and expanding understanding as people move beyond information is deliberate.

Knowledge brokers

What distinguishes knowledge brokers from others is that the knowledge they seek to broker is not their own or produced by an organisation to whom they are affiliated. They do not provide answers; instead they enable participants to answer their own questions and act based on the best possible knowledge and information.

A knowledge broker is the intermediary between knowledge producers, such as scientists, and those who use knowledge, such as policy-makers, end users such as farmers and the general public.

“Knowledge brokers try to bridge the gap that can exist between those two worlds and build connections.” (Morgan Meyer)

Knowledge brokering may occur via activities that provide the connections and links to know how, understanding and application. Knowledge brokering may comprise a part-time role for people working elsewhere in the industry, so it's important to focus on the activities and processes, not the individuals.

Knowledge translation

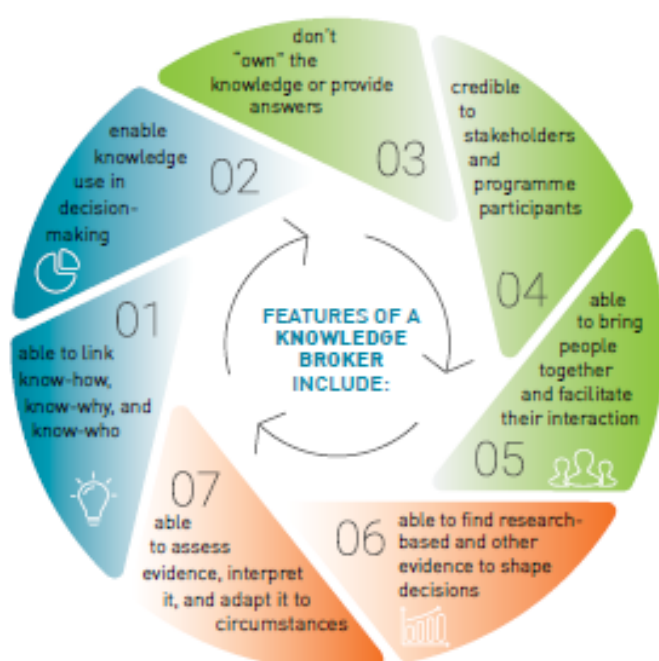
“Knowledge translation” is a term for all of the activities involved in moving research from the laboratory, the research journal, and the academic conference into the hands of people and organisations that can put it to practical use. It is a method for closing the gap between knowledge and practice, which will differ according to the type of research, the timeframe, and the audience being targeted.

Knowledge translation is not simply a synonym for technology transfer. A key principle of knowledge translation is the use of credible evidence-based research data. It is aligned to many other terms that are used for the process of putting knowledge into action (dissemination and diffusion, research use, and knowledge transfer and uptake are often used).

Innovation broker

“Innovation brokers” are the people in organisations who provide the critical function of information exchange. They seek out connections between people and ideas and foster conversation and interaction. Where cross-discipline and inter-team work is producing new ideas and thinking, there is often someone playing the role of broker, who sees a connection and brings people, ideas and practices together.

Figure 3: Features of a knowledge broker



CONSIDER THIS...

Information should be provided in a way that:

- is practical and timely – design to provide solutions or information at the right time to be included in their future plans, for example, pregnancy nutrition information should be provided around weaning as that is when the planning for the next mating should begin; and
- constructs the link between the new information or technology and the application of that knowledge to practice.

Why understand behaviour change?

Understanding why, how, when and where people change behaviour is important in improving the effectiveness of any programme.

The aim of any extension programme can be to:

- inform or educate;
- change attitudes (direct); or
- change behaviour without changing attitudes (indirect).

Why do people do things a certain way? Why do so many people fail to do what appears obvious? Why does a particular policy result in quite unexpected responses? The theories about human behaviour help explain this.

People's behaviour represents concrete decisions and actions taken by individuals and groups, often rooted in underlying values and attitudes. It is these features that need to be addressed for change in practice to begin.

Many theories have been developed to try to

understand and explain human behaviour. Many factors in how people behave are deeply ingrained, and have both social and institutional contexts. It is the relationship between attitudes (such as beliefs, values, perceptions, knowledge, awareness, opinions and concerns) and behaviour that can be seen to influence adoption and its success.

Using behavioural models

An understanding of theories of behaviour change (Appendix 2) can help target extension programmes to gain the most successful and effective adoption possible.

Each of these models provides a basis for thinking about the process around behaviour change and why some programmes work when others are less effective. For example, the deficit model approach is often used in response to the perception that limited or poor adoption is because of a lack of information. Typically, only when the desired outcome is not realised is an effort made to understand the real barriers and issues.

CASE STUDY ADOPTING PRACTICES WITHOUT CHANGING BEHAVIOURS

- People can change behaviour or adopt alternative and beneficial practices without changing attitude. In recent activity with North Island sheep and beef farmers, most recognised that the seasonal conditions they have experienced have been more variable, and summer dry/drought conditions have been occurring more frequently.
- In response, they have considered and adopted practices that provide greater resilience to climatic variability for their business. Yet many don't acknowledge these changes to be functions of climate change and remain highly sceptical of anthropogenic climate change.



2 BARRIERS TO ADOPTION

Underlying behaviour of participants is one of the barriers to success. Recognising and understanding barriers to adoption can provide the opportunity to design a more effective extension programme. Appropriate strategies or actions can then be chosen to enhance adoption.

Many of the barriers outlined here may not normally be considered when implementing a new programme, but understanding and recognising which may be important to your particular research or extension programme is a step closer to a successful outcome. No single barrier or type of barrier is most important or more important than another.

Potential barriers

Potential barriers come in many forms. Refer to the list below throughout the development and implementation of an extension programme to help you address potential barriers for more successful outcomes.

Self-efficacy

This is the extent or strength of a person's belief in their own ability to complete tasks and reach goals. It is the ability to persist and succeed with a task and therefore is a key component in developing adoption and behaviour change programmes. It is the answer to the question "Can I see myself doing this?"

Feedback from self-monitoring or record-keeping can improve a person's belief in their self-efficacy and is a useful tool in many adoption programmes. Reinforcement or rewards can also play an important role. The right sort of information can also help people understand an issue in their own terms.

Locus of control

This is the extent to which we believe that we can control events that affect us. People with a strong internal locus of control believe their actions can bring about change (these could be programme leaders, researchers, facilitators or producers). People with an external locus of control feel their actions are insignificant and other more competent or knowledgeable people are needed to make things happen. A good example is climate change which can be described as coming within a person's area of concern, but not within their area of control.

Habit

Habits can be hard to identify and tend to be the automatic things we do without thinking, for example, standard operating procedure or "the way we do things around here". They are part of the routine of the day that enable us to function effectively and are therefore one of the key challenges to changing behaviour.

Time constraints

Time is often ignored in an extension programme. It is important, however, in considering the potential number of opportunities a person has to adopt a new technology or innovation and make changes to their practice. In the primary industries many actions only occur once a season, for example, mating or pasture renovation, which limits the potential rate of change. Some decisions take many years to implement and the opportunity to change is limited, such as major breed changes.

Some management practices, however, may have indicators providing a number of monitoring points throughout the season (for example, daily milk production is an indicator of the level of nutrition, and regular weighing of stock provides an indication for nutrition and health across the system) enabling more rapid response and behaviour change.

Degree of complexity

Degree of complexity of the innovation or technology can be a significant barrier to many farmers or farm systems. This is where good prior skills and a deeper understanding are required to implement the new practices and need to be considered in any planning.

Latency

This is the delay between any imposed change in a system and the resulting effect. This can mean that the link between the change and the effect are not recognised, such as a seasonal or one-off event. The initial effect may be recognised, but any subsequent change in the system is not associated with the change.

Denial

Although denial seems to be an obvious barrier to adoption it is often less considered when planning a programme. Using climate change as an example, denial is a common response. It can be a defence mechanism and a refusal to accept reality that may be related to a person's beliefs, knowledge or locus of control.

Inertia

When faced with a difficult decision or one that involves too much choice, people may choose not to change behaviour at all or just choose the easiest option (path of least resistance). Examples we easily recognise include financial decisions (insurance, structure of their mortgage, decision to remain with a bank), management in the face of a developing drought, or changing energy supplier.

Gatekeepers

Gatekeepers come from the wider range of people involved in the farm system or relevant industry at all levels and can have significant influence on both the decision-maker and the decisions. This includes within the farming family and farm business structure, for example, the farm manager, share milker and corporate owner. Increasingly, the rural finance sector is having a significant impact as they control the financial resources. The wider primary sector including accountants, seed, fertiliser and livestock representatives and consultants bring their own knowledge, attitudes and behaviour to interact with the adoption of any new practices for a farm business. Similar examples can be found for arable, forestry, viticulture and fisheries businesses.

For example, the agribusiness sector was identified as potential gatekeepers with respect to changing lucerne management in Central Otago (SFF09/112), and therefore including them in the extension plan was critical.

Media

The media is often quoted by farmers as an important source of information. The information presented in the media, however, may not be adequate for decision-making as media can focus on the problems rather than the solutions. In some areas, the media can have a greater influence, such as climate change, water quality or the impact of dairying.

Values

Values are important and lasting beliefs or ideals shared by the members of a culture about what is good or bad and desirable or undesirable. Values have a major influence on a person's behaviour and attitude and serve as broad guidelines in all situations.

There are many situations, however, where people's values either are in conflict or result in a trade-off in terms of decision-making. For example, the use of biotechnology to produce new medicine was

favoured by nearly 80 percent of people worldwide whereas only 34 percent supported its use in the production of genetically modified food; yet over 60 percent supported developing new nutritious food crops. The same technology is used in all three situations, but people's values shift depending on the context.

Level of trust

Distrust can be a barrier if there is a lack of understanding or confidence in the science, the information provider or the legislation. An example could be the use of Overseer® and its inclusion in regional plans across New Zealand.

Social dilemma

A social dilemma can be described as the conflict between self-interest and what is good for society at large and is often a barrier in environmental changes. Regional water plans are an example where environmental concerns can potentially conflict with irrigation programmes, farm water use or farm management.

Non-immediacy of the problem

If an issue, such as climate change, is seen as distant (in time or space) it can be a barrier to immediate action. Similar issues occur with long-term plans such as future changes to water allocation, fisheries quota, and export markets.

Resistance

A participant's own knowledge means they cannot easily see beyond their current practice and may feel that "It's all very well on his farm but it won't work on mine". In a complex system it is very difficult to visualise or understand the system any other way and many farmers, producers and managers may not recognise or acknowledge these limits.

Framing

Frames are the deeply held perspectives and assumptions that people hold. This can determine the way any information is interpreted, and if the facts don't fit the view (frame) then the facts may be rejected. The decision made by the individual can depend on how the options are presented to them. For example, framing the same choice positively rather than negatively, or as a profit versus as a loss, for example, can alter the decision made.

For example, in many regions the argument is that irrigation will solve growers' problems as droughts

occur more regularly. This fits a political and economic frame of increased productivity and export receipts. The changing land use, however, may not improve a farm's profitability and may have other impacts such as increased runoff and nitrate leaching.

Knowledge

Knowledge includes what is already known, plus, what your participants know. Understand how this knowledge fits into a new programme and how you can adapt your programme to take participant knowledge into account. The problem can be that people with knowledge (experts) can resent engaging in knowledge transfer at a level they passed long ago, or as Snowden (2002) describes it... "They will visit to teach but not to collaborate". This is a potential barrier or limit to flow of knowledge and yet critical when ensuring projects have the best information for dissemination.

Commitment of resources

Resources such as finances, land and labour may be significant barriers to adoption for many businesses. These resources may not be controlled by the grower but by financial institutions, corporate owners and lessors.

Facilitators

For facilitators presentation style, delivery, language, eloquence, attitude, lack of knowledge of farm (or other) systems can all be factors that limit the credibility and success of facilitators in a programme.

Access to information

Limited access to information can be a significant barrier to adoption. Conversely, information that is made readily available, accessible and credible can speed the time to adoption significantly. Although information (or data) alone is insufficient to lead to practice change it is required as a source of knowledge.

The importance of access to information was highlighted in the SFF Focus on Deer (SFF 05/103) where research found that regular attendees to the focus farm field days made an average of 4.6 changes on-farm as a result of what they saw, and farmers who never attended a field day but still read the newsletters, made an average of 2 changes.

Poor prior experiences

If farmers have tried a technology in the past and it hasn't been successful, it can greatly impact on how much energy and time they are willing to devote to new approaches. This may be due to many reasons such as where the practice is undeveloped, a poor fit in the system, or interaction with other factors such as unknown pests and diseases.

Age

Age is often considered a barrier to adoption by many providers, but we can also argue that the knowledge, experience and resources that come with age can assist or are even required to enable effective practice change.



SECTION 2: HOW TO DESIGN A PROGRAMME

3 PLANNING YOUR PROGRAMME

While no one plans to design an adoption or extension strategy that fails to deliver, there is often the opportunity to do better. By considering the extension process right from the initial design of your technology development you should be more prepared to answer the “so what?” questions.

Knowing and understanding current perceptions of the participants, plus any required actions and outcomes, should be the starting point for:

- identifying issues and drivers;
- identifying likely barriers to adoption;
- selection and design of extension strategies; and
- benchmarking current practice and behaviour.

Extension strategies should not be an add-on at the end of any research and development programme.

To help with development and implementation of your extension programme a set of questions is provided (Appendix 3: Getting your programme started). They are designed to help in both designing and evaluating your programme and answering the so what questions.

This approach encourages alternative ways of seeing and acting, aiming to provide your programme with unexpected possibilities. The reason for doing this is that conventional solutions don't always work. If they did, the problems we are trying to tackle would probably have been solved long ago.

Building the right team

It is nearly impossible for you to devise, design, implement, manage and deliver an extension programme on your own – well at least one that is effective! While we all start as enthusiasts for the programme it is important to consider who will fill which roles in the team.

The breadth of knowledge and understanding needed around the knowledge or technology means that some sort of team will be needed – that's despite all the multi-skilling and multi-tasking that will invariably occur as team members cover several roles.

Creating the right team is important to success. A “perfect” team should include people with credibility and understanding of the community being worked with. Avoid the tendency to fill the team with similar or like-minded people. Broadening the mix of skills and experience within your programme team should also expand the pool of potential advocates for your programme. What you need to consider is what needs to occur for them to want to join your team.

“A team is not a bunch of people with job titles, but a congregation of individuals, each of whom has a role which is understood by other members. Members of a team seek out certain roles and they perform most effectively in the ones that are most natural to them.” - Dr R M Belbin

There will be critics: How can their issues or concerns be addressed? Would inviting them to participate in the programme design and management process enable better outcomes?

If the change required by your target audience is very complex, has conflicting drivers, or requires significant system-wide implications then developing a “co-innovation” approach may be appropriate. This type of approach requires extensive collaboration between stakeholders. This approach would provide the opportunity to access a range of knowledge and skill bases to maximise the opportunity of the technology or practice.

CONSIDER THIS...

Building a team requires:

- A good team requires technical (such as scientific or data skills), management, behavioural, financial and IT skills.
- Who are the communicators, facilitators, resource developers, integrators or finishers in your team? Often we consider the technical requirements in some detail and ignore much of the rest.
- The role and influence of an integrator or "listener" can be critical in reshaping programmes or identifying the questions that you may be failing to answer the why or the how?
- Establishing a programme champion or key influencer can be helpful in building awareness and can add to the credibility of the programme. Industry participants can add their own perspective to the planning process and can often enable access to different networks and processes.
- Consider the roles, strengths and allowable weakness of team members. There is a variety of resources providing assistance in this process.
- Are there other groups with similar projects or goals, and also importantly, engaging with the target group? Is it appropriate to align with them and what benefits and risks would that entail?

Team-building checklist

Recommendations	Critical	Important	Nice to have
Project planning and design team members possess a multidisciplinary set of skills and experience	✓		
Project manager chosen for their skills in project management rather than their knowledge of the technology	✓		
Project planning and design team includes participants from the local community of interest	✓		
Does your team have credibility, expertise, IT skills, listening skills, resource investigation skills, outside the square thinking, good networks (research, industry, end users)	✓		
Extension strategies are incorporated from the start of the programme and are ongoing and reviewed regularly	✓		
Knowledge or innovation brokering skills are included within the team		✓	
Team members primarily responsible for project design and implementation should not have primary responsibility for evaluation and beneficiary assessment activity		✓	
Impact evaluation (design and activity) is incorporated in project design from start		✓	
Evaluation and data quality expertise is included in project management team skill set	✓		
Impact evaluations involve several rounds of data collection providing data on changes over time, and resilience of behaviours			✓

What has your programme got to offer?

Identify clearly what is it that your programme will have to offer participants and what is it that you expect them to do, or benefit from, as a consequence. Think about this from the perspective of potential participants. Use your audience's language to describe the practices they will be expected to change.

Benefits

- The programme needs to provide benefit to the participant. Identify where the benefits for the

participants will be evident, for example, personal, lifestyle, monetary, social, environmental or sustainability outcomes.

- Recognise that outcomes will vary by participants, based on different understandings, variable application of the information, environmental factors, and the dynamics that occur within biological systems. Be aware and communicative about this variability from the beginning.

Costs

There is always a cost to be incurred with change. Some costs are quite simple and apparent (seed,

CONSIDER THIS...

Determining the net benefit

- Determine what the recipients' value. This may not be monetary.
- No matter how good the potential benefits are, if the effort and inputs are too difficult or costly for participants then adoption and effectiveness are likely to be limited.
- If you cannot be clear and concise about the benefits or costs then perhaps consider trialling the programme to assess the technology in a range of environments, and quantify the range of benefits and costs.
- Develop benchmarks at the beginning of a programme to help define impact and change, year by year.
- Identify competing uses for resources and assess your technology against these.

CASE STUDY

Recognising your ideal

- In the **Lucerne4Lambs SFF (09/112)** the "ideal" outcome at the start was that the majority of Central Otago farmers that grew lucerne would be grazing it in spring with ewes and lambs.
- The personal drivers for the farmer were: how to manage a grazing lucerne system; how much lucerne they needed; and managing winter feed supply.
- The programme "achieved" increased awareness of the resilience of a lucerne system for both grazing and supplement use in a dry environment; increased area sown in lucerne; development of a suitable lucerne system for grazing that also supplied adequate winter feed; and analysis of the financial benefits of shifting to a lucerne system over time.



Dr K. Finlayson

stock, technology), but the less obvious costs associated with changing habits and behaviours must also be considered. These costs might include:

- time required for learning, understanding, and thinking through the application;
- reallocation of effort and time required to learn new skills and practices;
- investment in new resources;
- identifying in-kind contributions (not direct cash costs) can be difficult and therefore can be undervalued; and
- time and interaction reflecting on outcomes and appraising benefits and value.

Value

The value of making the change is the net benefit. Valuing the outcomes of a change can sometimes be difficult to determine. It's easy to forget just what things were like before change was made, and typically the good features are easily reflected on, while the less desirable features are skipped over. From the perspective of the participants, they are more likely to attribute progress to their own effort and undervalue the impact of the programme itself – the tendency for personal claims of success.

Measuring change: Can you help adopters devise a way to retain a control group against which the "changed system" can be evaluated? Or can you document the "old" state to help demonstrate the benefits of change? Making it easy to quantify benefits and the value of change can be very effective in building confidence and credibility and reinforcing participants' skills and abilities, along with their sense of self-efficacy.

Success

It is crucial to consider what success might look like, as measured through changed attitudes, behaviours and practices amongst the target audience or community.

The challenge when considering success is to be realistic in your assessment. Think about how each of the questions below would be answered in relation to the change you are asking participants to make (adapted from <https://econsultancy.com/blog/64162-what-does-success-look-like>).

- **The ideal:** What is the grand vision of what the programme will ultimately achieve? It may be that the vision is unachievable – an ideal rather than a target.
- **Personal drivers:** What would each individual programme member like to achieve? Better

CONSIDER THIS...

Some specific indicators of programme success may include:

- Your programme outcomes are recognised by the wider community (create a buzz).
- The information from your programme is widely available and readily accessible.
- There is a growing group of people with knowledge and understanding based on your programme.
- There are known champions for the information and technology – researchers, industry leaders, farmers, business representatives.
- People are making decisions based on the knowledge and outcomes of the programme.
- People would recommend the technology or practice to a friend, neighbour or family member.
- People have changed behaviour or practices.



understanding the needs and wants of individual participants can help with knowing where people's strengths and passions lie.

- **The optimal:** What do you think participants most value? This is an area that you may learn more about as you receive feedback on the programme. This information can then be used to help you determine what's feasible and what

works (feedback as the programme delivers).

- **The achievable:** What can be delivered in the desired timeframe with the available resources?
- **The specification:** What are you contracted to deliver? This is defined after contracts and a budget have been developed and are reported through milestones, KPIs, quarterly reports.

 **CASE STUDY**

IDENTIFYING KEY BENEFITS

- In a SFF project (**No More Bearings 08/026**) that looked at health issues in sheep the key benefits to the farmers included time and cost savings from changing grazing management rather than just the expected reduction in lamb and ewe losses.



4 HOW IS YOUR PROGRAMME GOING?

Monitoring, evaluation and review

A monitoring and evaluation component starts from the beginning, in the design of the programme. Well-designed monitoring and evaluation can provide timely insight around assumptions, beliefs and behaviours underlying both the identified problem or issue and the programme.

This reflection can enable programme designers, managers and funders determine:

- the validity and appropriateness of the perceived issue;
- drivers of current beliefs, knowledge and practice;
- relative understanding of the system;
- the extent of divergence between how the various participants see and understand the issues;
- when, where and how the programme needs to be redesigned, reinvented or evolved;
- when, how and how well the expected outcomes were realised;
- unexpected consequences and their impact; and

- the appropriateness of future investment.

Successful programmes work with and manage both the desired as well as the unexpected consequences. Real-time monitoring over the life of the programme enables pro-active adaptation and reduces surprises.

Monitoring is the systematic data collection for use in decision-making and planning. Evaluation is used to determine the merit or worth of the object being evaluated, such as a programme, a project, a policy, a product or an event.

Monitor and evaluate at the right time

Effective programme design and management requires indicators (data or benchmarks) that provide information before or during important changes in the programme and environment.

These can be described as follows:

- Leading indicators (benchmarks) provide information before the programme starts, such as level of fish stocks or pest prevalence.
- Coincident indicators provide information at about the same time as the result, such as weaning weight or BCS, and brix measurement.

CONSIDER THIS...

Key points to monitoring and evaluating a programme

- Identify what success will look like in a measurable way that you can communicate to different audiences.
- Plan and budget for monitoring and evaluation and build them into your programme from the beginning.
- Establish a benchmark by collecting baseline data at the beginning to compare against the results of your programme.
- Share your findings with participants and stakeholders along the way – it will help to build enthusiasm, credibility, awareness and adoption.



- Lagging indicators provide data after the result takes place, often with considerable time lag due to data collection routines and slow output, such as lambing percentages or harvest data.

In many programmes leading or coincident indicators are more useful. If you rely on lagging indicators, by the time you know about a change, it may be too late to act.

Recognise the potential for blind spots in any programme

A programme that focuses on predictable, linear cause-and-effect responses combined with a top-down dissemination of science ignores the broader range of possible outcomes associated with the intervention or system (intended, unintended, positive or negative).

Check for assumptions, myths and biases at all stages of both planning and monitoring. See Appendix 5 for blind spot analysis questions that are helpful to use for both monitoring or planning and designing a programme.

Clarity in monitoring and evaluation

Make sure you are clear on the intended outcomes of the programme. Understand the reason for undertaking the work, resources available, activities to be undertaken or resources created. Are the intended short, mid- and longer-term outcomes/impacts clear or well defined?

What to monitor and evaluate

While there are a few generic indicators that may be monitored in a project, these offer limited value in terms of real impact. Project-specific indicators linked directly to identified outcomes provide best value.

Both quantitative and qualitative data can be used to monitor and evaluate a programme.

It is important to recognise the difference between what is an output and what is an outcome. An output is something that has been done, such as an activity, or created, such as a tool, as a result of a programme. An outcome is the effect that the outputs have had (refer to Table 1).

CONSIDER THIS...

When developing monitoring requirements:

First, define the current situation, beliefs and perspectives.

Monitor to identify the following:

- change in actions;
- change in outcomes;

- change in beliefs;
- change needed to the programme; and
- unexpected factors contributing to attitude and change.

Make sure you choose a monitoring timetable that suits. Recognise timing might be different for every project.



Table 1: Examples to show the difference between outputs, outcomes, measurement and methods

Output	Outcome	Measurement	Method
A new collaborative network formed	Strong and trusted relationships developed within network from previously fractured group.	What strong and trusted relationships have developed within the network?	Annual feedback from key network members using face-to-face interviews, questionnaire or survey.
Workshop organised and undertaken	Increase in awareness and intention to change behaviour or practice leading to actual change.	What awareness has changed? What are current intentions and how do they compare to pre-workshop? What actual behaviour change has occurred? What factors influenced attitude and behaviour?	Feedback sheets at workshop to indicate awareness change in the short-term. Follow up with a phone questionnaire or online survey with participants to establish adoption and practice change.
New tool created	Improved practice or cost savings for participants as a result of using the new tool in their business, such as database, budget or App.	Have participants been seen to or known to use the tool. Have participants improved understanding, made changes to practice or savings by using the new tool?	Evaluated as downloads or purchase of tool. Follow up phone or online survey to assess participant's estimates of cost savings due to adoption.
Field day	Increase in awareness. Understanding of the context for application. Awareness of features of the practice and possible outcomes/benefits.	How do participants recognise the new technology? What do they perceive to be the outcomes and benefits of the proposed behaviour change? What did the field day add to the context for the participant? What ideas for action do they have?	Feedback sheets at field day to assess ideas and thinking. Survey to indicate awareness and intended change in the short-term. Follow up with a phone questionnaire or online survey with participants.
Newsletter	Repetition of messages. Detail that imparts important or more in-depth information. Important and timely reinforcement of messages. Follow up on questions raised at field days or workshops. Permanent resource.	How much change in awareness or intention to change behaviour has occurred? What are they doing today that differs from what they did previously? Why?	Spikes in enquiry, website hits and other contact following newsletter publication. Direct contact with recipients to assess awareness of newsletter-specific content. Recognition and reward for newsletter-specific activity. Longitudinal survey of readers.
On-farm demonstration – a programme of visits over time	Awareness and knowledge of the seasonal nature of benefits/outcomes. Building realism – benchmarking of participants' expectations with reality over time. Building confidence through shared experiences and observations. Allows participants a longer timeframe to assess and consider options.	How much has their perception of benefit changed over the programme of visits? What new questions or concerns do they now have? How comfortable do they feel about their ability to engage with the technology? How confident do they feel about engaging in discussion around the features and benefits of the technology? Who would they be willing to recommend the technology to?	One-on-one survey of attendees. Focus group interview.

5 HOW TO DELIVER

Making a difference every time

Below are some questions to ask yourself about your extension programme based on the information discussed in this handbook.

Questions to ask to develop a successful extension programme	Tips to consider
What's in a name?	Be smart in naming your project. Understand the value of a project name that distils the key message and helps with project recognition, for example, Lucerne4Lambs. Be prepared to adopt the name that others use to refer to your project by, for example "four-day shifting" rather than "ewe winter management".
Can you clearly describe your objectives?	Be able to explain the key objectives clearly and simply. The way you explain your objectives needs to appeal to the participants of your programme (not the funder or science body).
Who are your audiences?	Identify your audiences and the best ways to communicate with them.
Who are your friends and foes (gatekeepers and influencers)?	Think about who influences the adopter's thinking and how these influencers might support the desired behaviour or practice change. At the same time, consider any gatekeepers who might limit behaviour or practice change.
Who are potential champions?	Think about credible, influential advocates for your programme and ways to tap into their support.
Can you align the programme with the work of other groups or experts?	Aligning the programme with the work of other groups or experts (for example, scientists, regional council, Fish and Game) means that data, lessons, and key messages are integrated into their expertise and initiatives. This approach ensures the programme has momentum beyond the funding.
Does your programme have scientific validity?	Retain links with the source of work (for example, the science provider) to ensure it maintains its scientific validity.
How will you communicate information?	Enable easy, regular and effective communication. Develop communication channels at the beginning of the programme where information, key messages and fact sheets can be held. This will enable information to be available beyond the life of the programme. Communication channels might include websites, email newsletters, and Facebook. As part of your communication, repeat the messages, send links embedded in newsletters, point your end users towards the information as often as possible.
Is information easily accessible?	Share the information available. Technology savvy early adopters will access information on their own. Holding on to information can be one of the greatest barriers to rapid uptake.
How will the programme's outputs be delivered?	Plan potential delivery of outputs – on-farm demonstration, planned field days, website, Facebook, Twitter, texting. Farmers are rapidly moving to smart phone technology and bypassing the desktop. Use this by formatting your information to suit, such as establishing a Twitter feed or texting field day reminders and website links to participants.
Are programme outputs beneficial to the participants?	Programme outputs must be credible, repeatable on-farm, have a cost benefit, be better than the status quo, and be simple.
Are you prepared for resistance?	Expect resistance and understand what causes it.
Are there any red flags?	Identify red flags early. Issues may be raised through early feedback provided by end users.
Can you answer the question "So what"?	Be critical of your own planning or project and be able to respond to the question "so what" with a statement of the likely impact of the proposed programme or technology.

The challenge of engagement

One feature that every extension programme faces is the gap between the initial level of engagement with an audience, and the ultimate level of practice change or behaviour adoption and realisation of benefit within the community. The level of attrition, as people slip away from the programme, will be influenced by the extent of initial targeting of potent adopters, and the relevance, benefits and manageability of the technology and learnings, illustrated in Figure 4.

From a target audience of 100 people how many know about your project, take part, change attitudes or behaviour or achieve significant outcomes?

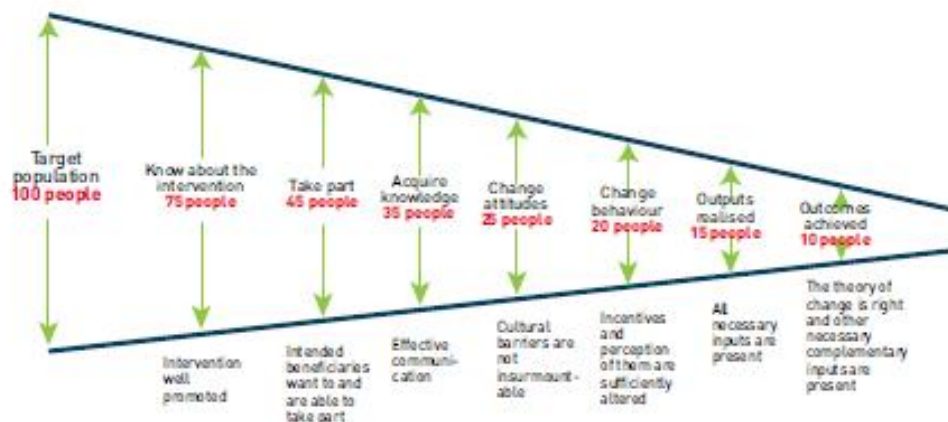
Collecting data at various points through an extension programme will help with understanding effectiveness and identifying weak points in the programme.

This slippage at each aspect of engagement applies at all levels of your extension programme – across the whole community group, down to the attendees at a workshop, field day or course.

If you have a low turn out for your programme ask yourself the following questions:

- What are the reasons no one knows about the programme and why have the attempts to reach the target group failed?
- Did the programme team use promotion and activities geared to the audience?
- Did the programme team use appropriate language for the audience?
- Did key influencers promote the programme as they said they would?
- Did people know about the programme but didn't show up? What were possible barriers to participation? Does the activity demand an unreasonable amount of time, or is it at a time or place that doesn't suit them?

Figure 4: The funnel of attrition



Source: H White - <http://www.3ieimpact.org/en/announcements/2013/02/12/using-causal-chain-make-sense-numbers/>



- Were influential community members [gatekeepers] speaking out against the programme?
- Is the programme offering something people really just don't want? This would be a serious design failure.
- Did people attend, but didn't develop the knowledge, context, or confidence required, so their attitudes and behaviours didn't change? [Remember, just because programme participants acquire the knowledge they may not change behaviour. It's easy to tell people to eat five pieces of fresh fruit or vegetables a day,

exercise more, don't smoke or don't drink, but just giving people information has a long track record of not changing behaviour.]

Choosing extension activities that best suit your programme

There are many different ways of getting your message across to and interacting with end users. Before you decide on your chosen activity it's important to consider both your target audience and the technology or idea you want to promote. What you want to achieve? Do you want to raise awareness of a new technology or idea or do you

CASE STUDY

LUCERNE FOR LAMBS SFF (09/112)

- Multidisciplinary team – planning meetings
- On-farm field trials for three years (supported by the science team)
- Field walks on lucerne agronomy and management – initially with seed company representatives (potential gatekeepers)
- Workshops/field walks with farmers – lucerne agronomy, grazing management, water use
- Annual field days
- Occasional updates (email newsletter)
- Factsheets and PowerPoint presentations
- Development of a website as a resource for project outcomes
- Peer-reviewed papers and conference presentations (NZGA)
- Production of Resilient Farming video on one of the farms (climate change adaptation)
- Publication of the lessons as a booklet – A Recipe for Success



want the target audience to adopt a technology or idea?

There is no one perfect activity as each method will have benefits and disadvantages and typically you will need to use a range of methods in the same extension programme.

The examples from SFF projects below highlight the range of activities and dissemination methods used. Not all were planned at the outset, but developed through the process of monitoring and review of the programmes.

The choice of activity, delivery methods and the tools you can use for getting your message across

are important. They range from immediate to longer-term activities, and can focus on the message on the day or longer-term access to the information and learnings from a project.

Choose an appropriate mix of activities, design them well and make sure they are cost effective.

CASE STUDY

BEST PRACTICE PARASITE MANAGEMENT SFF (07/030)

- Multidisciplinary team – planning meetings (science, farm systems and veterinary expertise)
- One-on-one on-farm visits (discovery)
- Annual follow-up visits – review and reflection
- Occasional updates to participants (email and hardcopy newsletters)
- Workshops – extension to the industry (vets)
- Discussion group visits focused around the participating farms
- Media articles
- TV/video – Rural Delivery
- Peer-reviewed papers and conference presentations (NZ Veterinary Journal, WAAVP conference)



Table 2: Features of different communication/delivery options

EXTENSION ACTIVITY	BENEFITS	THINGS TO THINK ABOUT
MEDIA RELEASE	<ul style="list-style-type: none"> - Low/no cost in expenditure - Stronger, more believable message than advertising - Potential to spread 	<p>Must be a story that is newsworthy</p> <p>You lose control of the message – the final article may also include an opposing view</p> <p>Editing can change the message</p> <p>A good media release takes time and thought</p> <p>Coverage (readership) is difficult to target or measure</p>
MEDIA ARTICLE	<ul style="list-style-type: none"> - You control the message - Low/no cost in expenditure - Stronger, more believable message than advertising 	<p>A good story takes time and thought</p> <p>Potential cost of photography</p> <p>Coverage (readership) is difficult to target or measure</p> <p>Science or key message can be lost in the human interest aspect</p>
FARM FIELD DAY/TOUR	<ul style="list-style-type: none"> - Information transfer can be tailored to the property - Science messages can be put into context and related to farmer practice - Participants can sometimes see programme outcomes - Opportunity to customise messages for the audience - Opportunity for two-way communication – Q&A sessions - Opportunity to demonstrate the technology or idea as opposed to people reading or listening about it - Opportunity for people to learn from each other 	<p>Usually high cost in time and expenditure (four to five hours plus travel time)</p> <p>Audience limited to those interested and/or easily able to attend</p> <p>Need to consider the distance people have to travel</p> <p>Need to consider the time involved in getting to the venue</p> <p>Is the property a good fit for the topics</p> <p>Group dynamics can take over therefore good facilitation skills are needed</p> <p>Can be difficult to ensure good messages</p> <p>Difficult to evaluate effectiveness</p> <p>Good for creating awareness of the topic/programme with wider community</p>
WORKSHOP	<ul style="list-style-type: none"> - More intensive information transfer than a field day - Usually smaller groups (20 to 30 participants) - Usually led by experts - Opportunity to customise messages for the audience – more specific than a field day - More opportunity for interaction and activities to enhance learning or understanding - Participants can work with each other in smaller groups and give specific or considered feedback - Opportunity to demonstrate the technology or idea - Opportunity for people to learn from each other 	<p>Usually high cost in time and expenditure</p> <p>Audience limited to those interested and/or easily able to attend</p> <p>Need to consider the distance people have to travel</p> <p>Need to consider the time involved in getting to the venue</p> <p>People may not be used to sitting for long periods of time</p> <p>Group dynamics can be a positive or negative influence</p> <p>Opportunity for problem-solving or other activities and interaction (SWOT analysis, BUZZ Groups, facilitated discussion)</p>
SEMINAR	<ul style="list-style-type: none"> - Presented by subject matter expert(s) on a topic - Educational focus – more intense than workshop - Purpose is to deliver information more formally 	<p>Similar to above</p>

EXTENSION ACTIVITY	BENEFITS	THINGS TO THINK ABOUT
CONFERENCE	<ul style="list-style-type: none"> - Formal exchange of information - Prearranged - Focused presentations, keynote addresses - Specialised by industry/topic 	<p>Opportunity to publish programme outcomes as peer reviewed</p> <p>High credibility</p> <p>Long-lasting outcome</p> <p>Outcomes remain widely available to other interested parties</p>
TEXT MESSAGE	<ul style="list-style-type: none"> - Good for reaching a large audience - Good for reminders, alerts or crisis communication - Can be used to direct people to further sources of information (hyperlinks, calendar) - End users can respond 	<p>Be aware of the Unsolicited Electronic Messages Act 2007 – spam</p> <p>Will annoy people quickly if overused</p> <p>Relies on an up-to-date database</p> <p>Limited number of characters per text so need to be concise</p> <p>Provided through online services such as TextaHq</p>
FACTSHEET OR HAND-OUT	<ul style="list-style-type: none"> - Can provide a background or context for the project - Documentation and delivery of key messages - Information that can be left behind 	<p>Accuracy, language and message are all critical</p> <p>Limited word count (you can't say everything)</p> <p>Two sides of A4 per topic</p> <p>All factsheets should have date and author (credibility and timeliness)</p> <p>Can be costly in design time and printing costs if professional services used</p>
EMAIL	<ul style="list-style-type: none"> - Still one of the most effective social media platforms - Can reach mass audiences fast - Cost effective and simple to use - Consistent and controlled message - Reaches the recipient directly - Good for information, awareness or instruction - Useful for pushing a message, reinforcement and repetition 	<p>Be aware of the Unsolicited Electronic Messages Act 2007 – spam</p> <p>Most interested participants will have access (>90%)</p> <p>Impersonal and open to misinterpretation – care is needed when composing emails – email etiquette</p> <p>Make effective use of the subject line so email stands out and is easy to find (search function)</p> <p>Can result quickly in information overload therefore participants don't receive the message</p> <p>Doesn't prioritise messages (some email inboxes can be set up by the user to do this)</p> <p>Can't generate dialogue or discussion easily</p> <p>Can use tools such as SurveyMonkey</p>
EMAIL NEWSLETTER	<ul style="list-style-type: none"> - Uses email database - Advantages as above - Can personalise for each participant which improves likely acceptance of the message - Add hyperlinks to key information sources, such as websites, factsheet, video 	<p>Be aware of the Unsolicited Electronic Messages Act 2007 – spam</p> <p>Email newsletter distribution relies on up-to-date database (but so does postal and the cost is much lower)</p> <p>Use MS Word newsletter templates or services such as MailChimp</p>
WEBSITES/APPS	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilities are endless – can be entertaining and visually snappy - Good for information store, reference and raising awareness - Uses the power of search functions such as Google - Makes the information readily accessible to a wide audience over a very long time - Web stats shows who is reading and how, keywords used, time spent on site (Google Analytics) 	<p>Access to the internet is improving but keep websites simple and fast for effective download</p> <p>Relies on people seeking out information</p> <p>Can be either costly or cost effective (bespoke websites or free or low-cost templates such as WordPress, Squarespace)</p> <p>Cost of domain name, web hosting and maintenance are ongoing</p> <p>Need some understanding of the technology (or support) to use effectively</p> <p>Time will be required to add information, update and keep websites current and relevant</p>

EXTENSION ACTIVITY	BENEFITS	THINGS TO THINK ABOUT
VIDEO	<ul style="list-style-type: none"> - Creative and entertaining - Can show real people talking about their experiences - Can show a real experience as it happens - Can show proof of progress - Makes people and places accessible for a mass audience - Consistent, controlled message 	<p>Potentially expensive if using external expertise Can look amateur if attempted yourself Needs to be well planned with a clear message Talking heads alone are rarely engaging. The most effective videos are very short (see YouTube) – two to three minutes perhaps Be aware that via the internet people are unlikely to watch long videos or those on complicated topics Dissemination of video can be a problem – is it for a workshop or seminar or to be via YouTube (different level of video needed)</p>
WEBINARS (WEB CONFERENCING)	<ul style="list-style-type: none"> - Opportunity for experts to reach engaged audiences with a consistent message in real time - Opportunity for two-way conversation – Q&A sessions - Can be delivered to a specific audience - Webinars stay available so can be re-accessed and watched later (with no interaction) 	<p>May be expensive Will take practice with an experienced facilitator to develop an engaging webinar Need good (PowerPoint or other) slides to speak to Preparation and practice Need the right technology in place on both sides; however, this is often quite easy to set up and use for the attendees Location needs to be considered (noise levels)</p>
DISCUSSION GROUP	<ul style="list-style-type: none"> - Local focus - Members are invested in the success of the group and tend to remain for a long time - At a different host farm each time - Ability to revisit farms to assess progress and challenges is a key feature - Provides opportunity to observe behaviour or practice change in a group over time - Incorporates a systems approach 	<p>Involves organising members of the group to host events. Need to be regular to be effective (6 to 12 times a year) Facilitator time involved planning the day with the host member Trust and confidentiality are important Sharing of information is important (often including financial as well as production data) Openness to new ideas and prepared to accept being challenged Ensure all the participants have the opportunity to speak (don't let some members be dominant) Can add visiting experts, activities such as buzz groups, SWOT analysis to the programme Use any time on farm to see something of specific interest Provide informal time</p>
FIELD WALK	<ul style="list-style-type: none"> - Common in arable or agronomic programmes - Usually led by technical expert - Take the group to see the crop/pasture at specific times, for example, establishment and key growth stages - Open Q&A around any issue 	<p>Provides a timely focused opportunity to answer very specific detailed questions Questions and topics mostly driven by the participants May be targeting specific groups of participants, such as farmers and growers, technical representatives, or retail and sales</p>

EXTENSION ACTIVITY	BENEFITS	THINGS TO THINK ABOUT
MONITOR FARM/FOCUS FARM	<ul style="list-style-type: none"> - To follow improved productivity and profitability of a particular farm (or set of farms) - Set up for 3–4 years to capture the time required to even implement a change - Uses a facilitator and a community group to support the programme - Develops a loyal audience that attends over the term of the monitor farm - Enables additional expertise to be brought into the programme - Allows a systems approach to be used 	<p>Choice of farm/farmer needs to match the programme objectives:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a high-performing farm as a showcase or challenge to other farmers - mid-performing farm where improvements are seen over a period of time <p>Facilitator and farmer need to work well together for a monitor or focus farm to work</p> <p>Farmer and facilitator need to agree on workable goals and objectives that will be sustainable in the long-term</p> <p>Need to make sure you don't meet all key objectives in the first year</p>
DEMONSTRATION FARM	<ul style="list-style-type: none"> - Much like a monitor farm but set up with a specific technology transfer objective - May not consider the whole farm system 	<p>May expect considerable changes to the status quo</p> <p>Challenging to the farmer</p> <p>Resources may not match expectations</p> <p>Likely to be much more costly to deliver</p> <p>Outcomes may be more property or technology specific</p>
SOCIAL MEDIA	<ul style="list-style-type: none"> - There is a growing list of tools to use in this space - Cost effective, interactive and engaging - Wide audience reach - Includes email, email newsletters, websites, video, webinars and text as above - Facebook, Google+, LinkedIn, Twitter, Instagram and Snapchat, ResearchGate, podcasts, blogs 	<p>Need good planning and implementation to use effectively</p> <p>Easy to use both badly or ineffectively</p> <p>Easy to share photos and comments via forums such as Instagram and Facebook</p> <p>Enhanced by increased numbers of smartphone users</p> <p>Free to access many of these platforms</p> <p>Open source software so its tested and updated by millions of users</p> <p>Much of it is very easy to use once you have started</p> <p>May have negative connotations that need to be overcome (privacy issues, perceptions of who uses these platforms such as Facebook)</p> <p>Blogs are difficult to use effectively, they are good for raising questions and open discussion</p> <p>Blogs are harder to mediate and are easily "hijacked" by dominant users</p> <p>With poor or no mediation they can focus on opinion rather than fact</p>
ONE-ON-ONE	<ul style="list-style-type: none"> - Often seen as fastest and most effective method of adoption of a new technology - Can be used to provides lots of information for project team and end user - Builds a relationship between project team and end user - Provides opportunities to reassess the aims and structure of the project - Helps the end user re-tune and overcome barriers 	<p>Costly both in time and money</p> <p>Needs many experts to be effective</p> <p>Direct transfer of required information to the end user</p> <p>Very clear message and in the right context</p> <p>Requires a lot of commitment by the project team</p> <p>Requires a lot of commitment by the end users</p>
SHORT COURSE OR FORMAL TRAINING PROGRAMME	<ul style="list-style-type: none"> - Structured technology transfer - Often with trained professionals, leaders or tutors - May receive a qualification on completion 	<p>Similar to above</p>

Design and delivery

Facilitation and presenting

These are two different skills. There is a wealth of information available on how to deliver a good presentation, improve your presentation skills or what is required to facilitate. What follows is designed as a brief summary and a pointer for what you need to consider.

Requirements for a good presentation

Deliver a good presentation by taking the following steps.

- Know your subject and be prepared. If you use a PowerPoint presentation make sure you know the slides inside out (see PowerPoint presentations discussion on page 35 for more tips).
- Speak with confidence, loud and clear. Don't speak too quickly; avoid the race to the finish.
- Maintain eye contact with the audience and be prepared to engage with audience questions.

- Plan your presentation, focus on the key messages and remember to reinforce the take home message (they may only remember the last thing you say, especially if there has been a series of speakers).
- Make sure you are comfortable with your style of presenting – for example, novice presenters may find a structured talk much easier than a Q&A style presentation with a whiteboard.
- Practice, practice, practice. As part of that, time your presentation in advance.

Requirements for good facilitation

The facilitator's role is to guide the process not be the fount of all wisdom and knowledge. Essentially, their role is to ease the process, similar to chairing a meeting. This means the facilitator isn't there to give opinions but to draw out the opinions, knowledge and ideas of the participants. It can actually be very difficult to both facilitate and participate in a meeting or workshop.

Guidelines for an effective science presentation (source: AgResearch report to Deer Research 2014)

Sections	What needs to be covered?	% of time
Introduction	Introduction – defines the problem – relevance – importance – context.	5%
The question	What is...? This question creates a definition of the factors affecting the problem. Canvass the audience regarding the question. This may use group brainstorming, individual questioning, or group questioning to get as wide a definition of the factors affecting the problem.	10%
Technical presentation around the topic	This presentation should describe "cause and effect" so participants are able to better understand the changes they are being asked to make.	30%
The second question	How do...? This question creates the solutions to manage the problem. Canvass the audience regarding the potential management solutions. The length of this session depends on time constraints.	5%
Management presentation and/or discussion	Putting technical data into practical technologies solutions. This session will involve interaction with the audience to ensure relevance and practicality.	30%
Outcomes	What do we do next? This question can be as discussion, or individual by giving time for reflection and is often led by examples from the host farm to get participants thinking.	20%

A good facilitator is neutral and never takes sides. At a field day or discussion group the facilitator will ensure all participants have their say and will also summarise topics and lead questions if required.

The facilitator should:

- understand the goals and objective of the meeting, field day, workshop, seminar;
- keep the programme on time and moving;
- involve all the participants including reluctant contributors and control dominant ones; and
- pay attention to verbal and non-verbal cues – bored, angry, disengaged, and disruptive.

Running a successful field day

Field days, workshops and seminars are a common feature in extension programmes; however, sometimes more thought is given to the venue and the BBQ than the topics, speakers, and facilitation.

The information below will apply to running effective seminars, workshops and field walks also.

Field day preparation

Make sure there is alignment of technical and practical information during the field day. Facilitator, farmer, science and other expert presenters need to communicate and decide on:

- field day topic;
- practical farm data that may be available; and
- field day farm tour stops that may be used to demonstrate or reinforce the messages from the science.

Agenda setting:

- science or other presentations to be no less than 30 minutes and no more than 1 hour;
- science presentation to be near the beginning of the programme;
- field tour to follow the science presentation;
- day to end early enough to provide social time for participants before departing; and
- the programme should have no more than three presenters.

The facilitator should ensure that the field day is advertised appropriately (this should include email, print and text message) and that local journalists are informed. Facilitators need to make sure a wide range of potential attendees are

informed, such as the wider local community and agribusiness (including banks and accountants). Many organisers may unintentionally limit attendance by assuming they know who will be interested.

Presenters should have hand-outs prepared if needed (more than just the PowerPoint printout). The facilitator should aim to capture wider discussion of importance and key messages from the day.

Field day delivery

The facilitator begins by welcoming participants, acknowledging sponsors, making appropriate introductions (including the host farmer) and introducing the agenda for the day. The facilitator also outlines the purpose or key objectives of the day.

The host farmer may present some information about their enterprise that will relate to the main topic for the day.

Formal science presentation

For effective extension, the following guidelines have been developed to ensure audience engagement and participation.

Field tour

The field tour needs to demonstrate principles that were presented in the science presentation, or visit sites that raise questions about the implementation of the recommendations. For example, a session that refers to hind body condition may visit the hind herd and explore the practical implications of the current feed supply on the potential to change that condition.

The field tour must have appropriate stops but it is recommended that there be no more than three. If significant travelling time is involved then some sort of commentary via FM radio may be required.

The field tour should be no more than 50 percent of the time available, unless significant presentations are being made during the tour.

Post field tour and wrap-up

The final session of the day should create the opportunity to interact with the presentation team and consider financial and practical issues and other topics that develop.

Suggestions on structure of the final session are as follows:

- financial analysis of the opportunities presented

or the progress being made by the host farm in the area of the science presentation;

- buzz group or breakout groups to give participants opportunity to discuss topics in more detail;
- specific questions to both the presenters and farmers; and
- discussion about practical implementation of the recommendations.

A wrap-up by the facilitator should emphasise the lessons from the day. The facilitator should thank the host farmer, sponsors and participants.

Finally a reminder as to where further information can be found – for example, the relevant websites or contact person.

Other important points for consideration

Venue

Make sure the venue is appropriate for the purpose. People like to go to a property that is different. It is also important to consider the value in repeated visits (such as a monitor farm or discussion groups) where the audience can assess progress.

If the purpose is to attract a new audience then a venue (farm) that people have heard about but have been unable to visit will attract people.

The venue must be accessible even if the weather turns rough. Check that farm tracks are suitable in wet weather.

If the audience is going to be in the one place for a long period it must be warm and comfortable.

Setting an agenda

Plan to start your session 15 minutes after the advertised time. This will help mop up the stragglers. The day must finish on time. Participants are busy people and their time is valuable too.

Make sure all speakers know how long they have to present and answer questions before they start. A good facilitator for the day is important to ensure you stick to times allocated. The last speaker must have his allocated time.

Allow time when setting the agenda for some overrun.

Allow plenty of time to socialise. The network opportunity for further questioning and discussion is important. Encourage presenters to stay as well.

Be realistic in setting the agenda: It takes longer than 15 minutes to deliver a cup of tea to 50 people in a woolshed.

It takes almost twice as long to travel around a farm with 20 utes than just one.

Picking a topic

The programme's topic needs to be topical and relevant to the audience targeted. Don't cover too many different topics; one or two in detail is better than five or six lightly.



Choosing speakers

Engage experienced (eloquent, credible) speakers that are up to date with the topic. Make sure they understand the topic that they are to speak to and the time allocated.

If there are to be more than two speakers then there may be opportunity to incorporate a "novice" speaker into the programme. Think about succession. Farmers are very tolerant of young and inexperienced presenters provided they are not covering the main topic of the day.

Use experts in the audience. There are likely to be some in the audience with very good knowledge on a topic. Beware of the audience coming to the wrong conclusion when the right expertise is lacking.

If possible have a farmer talk to the topic to emphasise the presenter's message. They must be given plenty of notice.

Speakers need to be seen:

- If the presentations cannot be seen it doesn't matter how good they are the day will be less successful.
- Most modern farm buildings are very bright and difficult to darken; if using visual aids in the field they need to be able to be read from at least 20 metres.

Speakers need to be heard:

- Having a field day stop on top of a hill may give a great view, but may be very windy and make it difficult to hear speakers.
- Repeat questions so that all the audience is clear as to what is being discussed.
- For a big audience consider a sound system or FM transmitter.

Hand-outs

The participants like to have hand-outs of all presentations available. Note that later it is often hard to relate a PowerPoint printout to the discussion on the day.

Alternately, provide pens and paper so the audience is encouraged to take their own notes. A much better learning option than a hand-out.

Consider how much value there is in spending time preparing a standard hand-out (such as farm type, stock numbers) and what attendees will get from it.

Instead consider what messages you want to deliver after the field day. This is a key opportunity that is

often overlooked to summarise the key messages from the day and to answer any questions raised in more depth. This may be a better option.

Field day evaluation

When preparing an evaluation consider the following questions:

- Why are you evaluating the field day?
- How are you going to use this information?
- What in particular are you going to evaluate and why?
- If you do evaluate make sure to give participants the opportunity to tell you what they didn't like – it's a great learning opportunity to improve your field day planning.
- Participants contact details – important for a follow up survey to see if they made changes, any barriers, or challenges.
- If you do not have a clear reason for how you will use this information, ask yourself if you should be carrying out the evaluation.

PowerPoint presentations

We all recognise a bad PowerPoint slide:

- too much text;
- text is too small;
- bad graphics;
- poor contrast; and
- too many features used on the slides (such as fading).

So instead:

- use the programme and its features;
- take note of the heading options and sizes, bullet points, spacing and font size used in the templates (a 2.5 centimetre letter on the screen can be read easily from 3 metres – about 24 point minimum for content, larger for headings);
- pick an easy to read font (Helvetica, Arial, Tahoma) and restrict the number of fonts to one or two (no Comic Sans); and
- don't use all the space –
 - › leave white space between lines of text;
 - › use big borders (in case the presentation doesn't fit the screen).
- be careful with colours – they can ruin a presentation (again check the template suggestions for colour mixes);
- for graphs and tables – use bold lines, good contrasting colours for lines on graphs, simple

tables that are easily read and understood, one figure or table per slide;

- black on white will always be easiest to read, if boring – keep good contrast in mind if you change colours;
- keep it simple – keywords only, no sentences, learn your presentation (don't read your slides);
- use good pictures where they enhance the message in preference to text;
- avoid bullets if possible (they are a default in PowerPoint but they don't have to be);
- be careful if you are going to use animations, cartoons – it may not match audience expectation;
- keep the number of slides to a minimum: 8-10 slides for a 15 minute presentation;
- one message or image per slide, aim for no more than 6 lines (6 words per line);
- always check the spelling and grammar;
- always check that numbers add up, someone in the audience will; and
- don't forget the take home message – make it stand out.

Follow-up activities or outcomes

More than just another handout!

There are new tools that are appearing that we can use effectively and cheaply to ensure our key messages stay available. The prevalence of smartphones, all with cameras, provides lots of opportunity. It is important to be aware that new skills are required to use these effectively and this can be time consuming and costly. However, similar effort and consideration is needed if preparing handouts, PowerPoint presentations, publications or media articles.

Electronic media such as email, websites, and Apps

- **Email** – Research has shown that email is still widely used and a good format for reaching an audience. It allows you to push your message out (repetition). Use of email newsletters and embedded links to continue keeping the messages in front of audience is important.
- **Websites** – there are free website templates that you can use to easily build a website. Buy a relevant domain name to match the programme and use the power of internet search for access to your programme. A website is the most accessible way to host all the outcomes of a programme, for example, <http://www.deerfarming.co.nz>.
- **Apps** – Building an app may be the best way to deliver key outcomes (for example, the DeerFeed App – www.deerfeed.co.nz). This app allows farmers to access complicated science via a very simple app and hence make a better feeding decision.

Social media such as Twitter, Google+, text messages, Facebook, LinkedIn, Instagram, Snapchat, and blogs

There is a learning curve for these tools but they are increasingly prevalent and can be very valuable. These all have a role in communicating with your audience and allowing real-time feedback. All have their pros and cons but here are a few options of how they can be used in an extension programme:

- **texting** – broadcast text the field day date, time and location, reminders;
- **text relevant updates;**
- **Twitter** – it's free, easy to use, same options as texting, can add photos, anyone can join;
- **Google +, Facebook, LinkedIn** – free, can create private pages, easy to share latest news, create user groups; and
- **Instagram and Snapchat** – opportunity to share photos such as pasture conditions, plant diseases.

KEY REFERENCES

Farmer motivation and behaviour change literature review, (2014). Casey M; Payne T.

Monitoring and Evaluation (2014). Casey, M; Rhodes, T.

Technology Transfer – New Zealand Case studies (2014). Payne, T; White T; Fraser T.

Social media case studies and the role of social media in technology transfer (2014). Walcroft, J.

The Theory and Practice of Knowledge Brokering in Canada's Health System (2003). A report based on a CHSRF national consultation and a literature review. December 2003 (www.chrsf.ca).

Bibliography

Ackoff, R (1974). *Systems, messes and interactive planning*. In: *Redesigning the Future*. Publ. Wiley.

Ajzen, I (1991). The theory of planned behaviour. *Organizational Behavior and Human Decision Process*, 50, 179–211.

Anable, J; Lane B; Kelay, T (2006). *An evidence base review of public attitudes to climate change and transport behaviour*. The Department for Transport, Britain.

Armitage, C; Conner, M (2001). Efficacy of the theory of planned behaviour: a meta-analytic review. *British Journal of Social Psychology*, 40, 471–499.

Bamberg, S; Schmidt, P (2003). Incentives, morality or habit: predicting students' car use for university routes with the models of Ajzen, Schwartz and Triandis. *Environment and Behaviour* 35(2), 264–285.

Bandura, A (1971). *Social Learning Theory*. General Learning Press, New York City.

Bandura, A (1997). Self-efficacy: towards a unifying theory of behavioural change. *Psychological Review* 84, 191–215.

Boisot, M; MacMillan, IC (2004). Crossing Epistemological Boundaries: Managerial and entrepreneurial approaches to knowledge management. *Long Range Planning* 37, 505–524.

Boston School of Public Health (2013a). <http://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/MPH-Modules/SB/SB721-Models/SB721-Models3.html#limitationsofthetheoryofplannedbehavior>

Boston School of Public Health (2013b). <http://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/MPH-Modules/SB/SB721-Models/SB721-Models5.html>

Brown, P; Small, B; Morgan, F; Lync, C; Burton, R; Montes de Oca Munguia, O; Brown, M (2013). *Survey of rural decision makers in Canterbury, Southland and Waikato*. Report prepared for Ministry for the Environment, Wellington.

Burgess, J; Harrison, CM (1998) Environmental communication and the cultural politics of environmental citizenship. *Environment and Planning A* 30, 1445–1460.

Cronin, K (2008). The privatization of public talk: a New Zealand case study on the use of dialogue for civic engagement in biotechnology governance. *New Genetics and Society*, 27(3), 285–299.

Darnton, A (2008a). *Practical Guide: An overview of behaviour change models and their uses*. Centre for Sustainable Development, University of Westminster.

Darnton, A (2008). *Reference Report: An overview of behaviour change models and their users*. Centre for Sustainable Development, University of Westminster.

Darnton, A; Verplanken, B; White, P; Whitmarsh, L (2011). *Habits, Routines and Sustainable Lifestyles: A summary report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs*. AD Research and Analysis for Defra, London.

Duhigg, C (2012). *The Power of Habit: why we do what we do and how to change*. William Heinemann, London.

Dunningham, A; Walcroft, J; Wilson, D; Taylor, A; White, T (2013). Finding authoritative resources on climate change: Introducing the climate cloud: a digital library of New Zealand climate change related resources. *Extension Farming Systems Journal*, 9, 183–189.

Eraut, M (2000). Non-formal learning and tacit knowledge in professional work. *British Journal of Educational Psychology* 70, 113–136.

Gharajedaghi, J (2004). A holistic language of interaction and design, seeing through chaos and understanding complexities. Accessed 9 April 2014 <http://www.acasa.upenn.edu/JGsystems.pdf>.

Gettier, E (1963). Is Justified True Belief Knowledge? *Analysis* 2, 121–123. <http://www.ditext.com/gettier/gettier.html>. Accessed 14 April 2014.

Goven, J (2006). Dialogue, governance, and biotechnology: acknowledging the context of the conversation. *The Integrated Assessment Journal*, 6(2), 99–116.

- Halpern, D; Bates, C; Mulgan, G; Aldridge, S; Beales, G; Heathfield, A (2004). *Personal responsibility and changing behaviour: the state of knowledge and its implications for public policy*. Centre for Sustainable Development, University of Westminster.
- Hattam, C (2006). *Adopting organic agriculture: an investigation using theory of planned behaviour*. International Association of Agricultural Economics Conference, Australia.
- Jackson, T (2005). *Motivating Sustainable Consumption: a review of evidence on consumer behaviour and behavioural change*. A report to the Sustainable Development Research Network. London, SDRN.
- Kahneman, D (2011). *Thinking, fast and slow*. Publ. by Penguin.
- Kollmuss, A; Agyeman, J (2002). Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behaviour? *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260.
- Kurani, KS; Turrentine, TS (2002). *Marketing clean and efficient vehicles: a review of social marketing and social science approaches*. Institute of Transportation Studies, University of California, Davis.
- Lapple, D; Kelley, H (2010). *Understanding farmers' uptake of organic farming: an application of the theory of planned behaviour*. The 84th Annual Conference of the Agricultural Economics Society, Edinburgh.
- Lin, N (2001). *Social capital. A theory of social structure and action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Logan, DC (2009). Commentary: Known knows, known unknowns, unknown unknowns and propagation of scientific enquiry. *Journal of Experimental Botany* 60(3), 712-714.
- Lynne, G; Casey, F; Hodges, A; Rahamni, M (1995). Conservation technology adoption decisions and the theory of planned behaviour. *Journal of Economic Psychology* 16, 581-598.
- Modica, S; Rushtichini, A (1994). Awareness and partitioned information structures. *Theory and Decision*, 37(1), 107-124.
- Meyer Morgan (2010). The rise of the knowledge broker. *Science Communication* 32, 118-127.
- Noe, E; Alroe, HF (2003). Farm enterprises as self-organising systems: A new transdisciplinary framework for studying farm enterprises? *International Journal of Sociology and Food* 11(1), 3-14.
- Noe, E; Alroe, HF (2012) Observing farm systems: Insights from social systems theory In: *Farming systems research into the 21st century: The new dynamic*. Ed. Darnhofer, D; Dedieu, Springer, B. Science Business Media Dordrecht, 387-403.
- Owens, S (2000). Commentary: engaging the public: information and deliberation in environmental policy. *Environment and Planning A*, 32, 141-148.
- Parminter, TG (2008). *An examination of the use of a human behaviour model for national resource policy design and implementation by Government (central and regional) agencies*. PhD. University of Waikato, Hamilton.
- Polanyi, M (1974). *Personal Knowledge: Towards a Post-critical Philosophy*. University of Chicago Press.
- Putnam, R (2001). Social capital: Measurement and consequences. *Canadian Journal of Policy Research*, 2 (1): 41-81.
- Sargut, G; McGrath, RG (2011). Learning to live with complexity. In: *Harvard Business Review*, September 2011.
- Schwartz, SH (1992). Universals in the content and structure of values: theoretical advances and empirical tests in 20 countries. *Advances in Experimental Social Psychology* 25, 1-65.
- Small, B; Mallon, M (2007). Science, society, ethics and trust: scientists' reflections on the commercialization and democratization of science. *International Studies of Management and Organization*, 37(1), 103-124.
- Snowden, D (2002). Complex acts of knowing: paradox and descriptive self-awareness. *Journal of Knowledge Management*, Vol. 6 Iss: 2, 100-111 <http://dx.doi.org/10.1108/13673270210424639>.
- Stern, P (2000). Towards a coherent theory of environmentally significant behaviour. *Journal of Social Issues* 56(3), 407-424.
- Triandis, HC (1977). *Interpersonal Behavior*. Brooks/Cole Publishing Company; Monterey.

GLOSSARY

There are some terms used in this document that may be unfamiliar in this context, so definitions have been provided for clarity.

ADOPTER	The person, or entity, who will take from your programme knowledge, skills or technology and use this in some aspect of their life or business. Also referred to as potential adopters. May be interchangeable with beneficiary.
ADOPTION	The uptake or embracing of new ideas or habits; to choose for oneself.
ADAPTATION	The modification or adjustment to improve something; or the process of change over time to become better suited to a situation.
APP(S)	A self-contained programme or piece of software designed to fulfil a particular purpose; an application, especially as downloaded by a user to a mobile device.
BENEFICIARY	The person or entity who will gain a benefit from the application of the knowledge, skills or technology you are extending. The benefit may result directly from that person having adopted new behaviour – a direct beneficiary. Or the benefit may result from the actions of adopters having a flow-on impact or benefit for others, for example, seed merchants and agricultural contractors benefiting from the action of adopters planting new forages.
CO-INNOVATION	A process involving significant collaboration between key stakeholders, using a range of knowledge and skill bases to research, develop and implement a fit-for-purpose knowledge/outcome.
EVALUATION	To assess or determine the merit, significance or worth of something – a programme, a project, a policy, a product or a one-off event.
EMERGENT PROPERTIES	Unexpected behaviours that stem from interaction between the components or parts of an application and their environment (farm system). Emergent properties can be beneficial or not; users adapt a product or process for alternate use (an example could be the use of pregnancy scanning to refine stock management).
EXTENSION	To promote adoption. A process for enabling change in individuals, communities and/or industries involved in the primary industry sector and with natural resource management.
EXTENSION STRATEGY	The plan for achieving the desired uptake of knowledge or technology and behaviour change in potential adopters.
GATEKEEPERS	People, entities and agencies that can limit information pathways, attitudes, and values amongst potential adopters, and also influence thinking and behaviour amongst other influencers and advocacy bodies.
HABIT	Behaviour that has become automatic, rather than repeated behaviour. Habits can be used to explain why people's behaviour is often not in line with their intentions.
INFLUENCERS	Positive influencers (advocates) are people, entities and agencies that can assist and enhance information pathways, attitudes, and values amongst potential adopters, and also influence thinking and behaviour amongst other influencers and advocacy bodies. Negative influencers are people, entities and agencies that have the potential to disrupt and derail ideas and programmes.
INNOVATION	Introduction of a new ideas, devices or methods or to incorporate something new into business practice. Simply put, innovation is about doing something different not doing the same thing better; it is significant positive change.

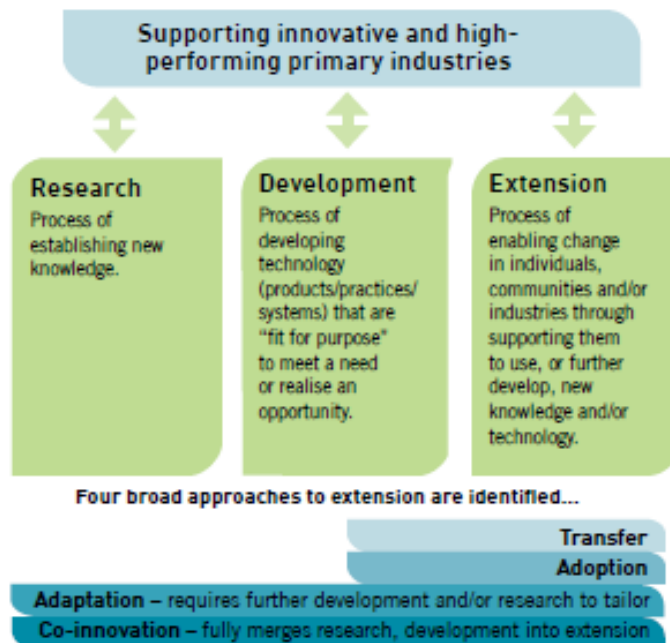
INTEGRATOR	The person who can put together parts or elements and combine them into a whole, to bring together the parts required for a project (ideas, research and issues). This is where the role of integrator (also referred to as "listener") is important in identifying where the process may be falling short of the adopters' expectations.
KNOWLEDGE BROKER	People who act to enable stakeholders to answer their own questions and act based on the best possible knowledge and information.
LIKELY PARTICIPANT	People at all levels who your programme might reach. Ranges from adopters and beneficiaries though to gatekeepers, influencers, researchers and extension workers.
MONITORING	Systematic data collection to check progress and for use in decision-making and planning.
PROGRAMME	The whole programme from research and development, evaluation, extension through to monitoring and review.
SYSTEMS THEORY	Studies relationships of systems as a whole. Systems with a large degree of interaction between individual elements are likely to behave in unpredictable ways. They are often recognised by the influence of feedback loops that reinforce current behaviour or practices. The potential is to design interventions that can disrupt existing feedback loops and then establish new patterns of attitudes and behaviours.
SYSTEMS THINKING	The art of simplifying complexity, seeing through chaos, managing inter-dependency, and understanding the variables involved in choice. Also described as the art and science of handling interdependent variables instead of just looking at the independent sets of variables (Gharajedhaghi, 2004). The components of a system interact to create effects that they could not have been generated singly.
TECHNOLOGY	A product, system or practice that meets a need/realises an opportunity; that has been developed to be "fit" for a specified purpose.
TACIT KNOWLEDGE	Personal knowledge embedded in individual experience and involves intangible factors, such as personal beliefs, perspective and the values system, and contains such things as subjective insights, hunches and intuition.
TECHNOLOGY TRANSFER	Commonly referred to as an extension programme or behaviour change programme. The straightforward uptake of already available knowledge or technology into current practice.
SELF-EFFICACY	The extent or strength of one's belief in one's own ability to complete tasks and reach goals. This can be seen as the ability to persist and a person's ability to succeed with a task and therefore is a key component in developing adoption and behaviour change programmes.

APPENDIX 1: MPI EXTENSION FRAMEWORK

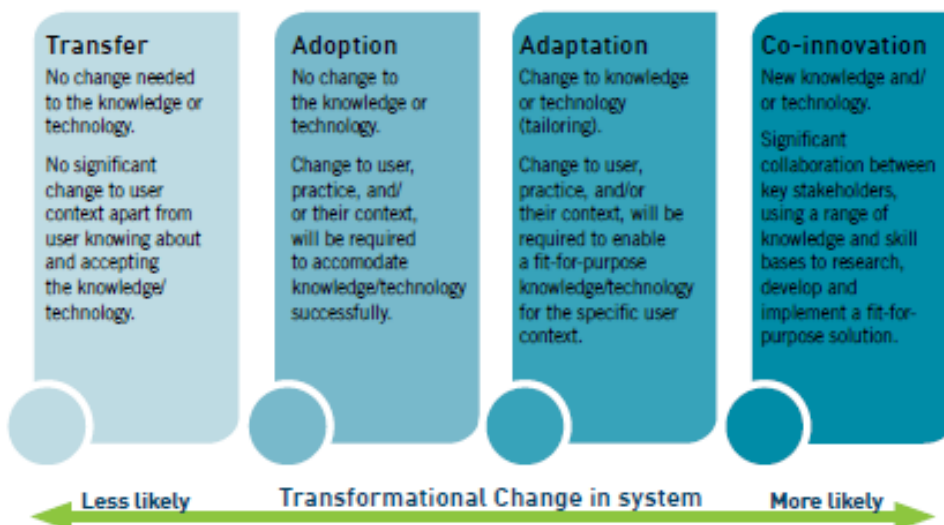
MPI has developed an extension framework as a way of looking at the different types of strategy that may be needed in an extension programme. This can be helpful in describing the different levels of complexity in both the technologies to be adopted and the systems in to which they will be adopted.

Within any programme, however, there is likely to be facets of transfer, adoption, adaptation and co-innovation, as described in this framework, as different audience groups, different components of the technology, and even different time sequences of the extension programme are designed and developed.

Requirements to support innovative and high-performing primary industries



Achieving transformation change in systems



Approaches to sharing information

Transfer	Adoption	Adaptation	Co-innovation
<p>Appropriate if the focus of the extension:</p> <ul style="list-style-type: none"> – is known and wanted by target audience; – simple or easily understandable to target audience (often an improvement on existing knowledge/technology); and – requires no (or minimal) change to user context for successful embedding. 	<p>Appropriate if the focus of the extension:</p> <ul style="list-style-type: none"> – is wanted or needed by target audience; – is relatively simple or clearly links to current knowledge/technology already in use; – requires changes to be made in the user context (for example, change in attitude, practice, product use, or system setup); and – has impacts that are easy to see and reversible. 	<p>Appropriate if the focus of the extension:</p> <ul style="list-style-type: none"> – is largely unknown to or not well understood by the target audience; – is complex/includes multiple ideas/technologies working together – requires tailoring to ensure fit for purpose across different contexts; – requires changes to be made in the user context (for example, change in attitude, practice, product use, or system setup); and – has impacts that are significant and are able to be argued as a clear priority for the user or other key stakeholders (often impact is not easily reversible). 	<p>Appropriate if:</p> <ul style="list-style-type: none"> – there is no clear problem definition; and/or – existing knowledge and technologies are not suitable for use and the nature of change: – impacts on a range of stakeholders/communities – is very complex and/or has conflicting drivers – has significant system-wide implications – requires exploration and critique of current assumptions, outcomes – requires new research and/or development work to solve problems or realise aspirations fit for most/all stakeholders involved.
<p>Minimal support required. Support should focus on:</p> <ul style="list-style-type: none"> – effective communication of availability; and – providing a means of access. 	<p>Medium level support required. Support should focus on:</p> <ul style="list-style-type: none"> – enabling user to identify changes needed to their specific context; – trialling, monitoring and modifying as necessary – providing adequate technical knowledge; – understanding and working with user's current attitudes, values, knowledge and practices; and – understanding and working with user's contextual constraints and opportunities. 	<p>Significant level of support required. Support should focus on:</p> <ul style="list-style-type: none"> – the establishment and maintenance of a network that allows a range of stakeholders to effectively work together – may require additional "brokers"; – ensuring expertise from all key stakeholders (including tacit knowledge) informs "tailoring" decisions; – employing strategies to ensure attitudes, values, current practices, contextual constraints and opportunities are understood by all stakeholders and these understandings inform key decisions; and – decision-making is informed by monitoring and evaluation. 	<p>Extensive collaboration between a range of stakeholders required. Collaboration should provide:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opportunity for stakeholders and "brokers" to work together to create effective networks; – access to a range of knowledge and skill bases including and in excess of that held by stakeholders, to maximise opportunity for innovation; – a culture of trust where valuing of multiple perspectives is inherent and the nature and direction of change is negotiated and agreed; – participatory learning environments where research and development is driven by all stakeholders; – decision-making is informed by monitoring and evaluation; and – opportunity to "extend" resulting knowledge or outcome to wider group.

APPENDIX 2: BEHAVIOUR CHANGE THEORIES

Theory	Key assumptions	Examples
Luhmanns' Theory of Social Systems	<p>Noe and Alroe (2003)</p> <p>This is based on a theory of biological organisation where the system is capable of maintaining and reproducing itself. The farm enterprise is a complex network of biological, technical and social relations that can be reviewed as a self-organising system, with three key elements:</p> <ul style="list-style-type: none"> - System boundary: division from the external environment with the aim of simplifying and managing complexity. All the factors under the farmer's direct control. - Communication: providing the information that is required to meet the need. - Meaning: the system must exist for a reason. <p>This theory acknowledges the overwhelming complexity of available information that the people must interpret to make the system work which is a good description of current technology adoption requirements.</p>	
<p>Individual theories These theories are concerned with understanding the factors influencing human behaviour and work on the assumption that individuals behave rationally with the aim of maximising the benefit to the individual (themselves).</p>		
Deficit model	<p>The key assumption is that if people understand and know more about a topic they will act in a rational way, and can be seen as the basis of many adoption and technology transfer programmes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - This top-down model of communication presumes there is a "deficit" in public knowledge and understanding which needs to be "filled" by expert knowledge. - That the provision of knowledge is a necessary step in trying to get individuals to adopt new ideas and technology. - There is a belief that providing more information will change behaviour. - Principles of this model are useful if the aim of the technology transfer programme is to provide information and raise awareness. <p>Limitations: it does not take into account the end user, or their tacit knowledge; and information alone is insufficient to lead to action.</p>	<p>Climate cloud:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Web-based resource provides information in the form of publish articles on climate change. - It is aimed at farmers and other people interested in learning more on the topic. - All documents are peer-reviewed by experts to ensure the information provided is accurate and knowledge based, it's not merely opinion. - Belief that providing more science information to farmers will change their behaviour.
Rational Choice Theory	<p>The key assumption is that people perform cost/benefit calculations when deciding to adopt a new technology or behaviour and will act accordingly.</p> <p>Limitations: Although economic measures are important, and can be effective, attempting to predict people's behaviour solely on economic grounds is not always enough as:</p> <ul style="list-style-type: none"> - there can be information gaps so people cannot weigh up all costs and benefits; - people are motivated by different things and do not always make decisions based solely on maximising economic benefit; - neglects external influences which can influence decision-making; and - assumes people are always rational and motivated by self-interest. 	<p>Commonly used:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Legal punishments – to increase the costs associated with certain behaviours and therefore make them less attractive. - Price signals – taxes or subsidies to adjust costs and benefits and therefore encourage or discourage certain forms of behaviour. - Information – to inform people of the costs and benefits of choices and to highlight new and more adaptive behaviours.

Theory	Key assumptions	Examples
Theory of Planned Behaviour	<p>To understand intended behaviour it is important to understand the influence of the attitudes, subjective norms and perceived behaviour control of an individual. It aims to predict a person's intention to engage in a behaviour at a specific time and place which is determined by components:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Attitude: degree to which an individual has a positive or negative evaluation of performing a particular act. - Subjective norm: belief about whether most people approve or disapprove of the behaviour. A person's perception of how "significant others" think they should perform or behave. - Perceived behavioural control: belief about how feasible it is to perform a particular behaviour. <p>Advantages:</p> <ul style="list-style-type: none"> - assesses the effects of belief in a structured way, and allows for the possibility that an individual may have "mixed emotions" about a specific issue; - facilitates the clarification of the distinctions between different types of beliefs and their respective roles; - identified that attitudes may be based on incorrect beliefs, or misconceptions; - highlights the importance of subjective norms as well as individual attitudes and characteristics; and - provides a conceptual link to interpersonal and community theories of behaviour change. <p>Limitations:</p> <ul style="list-style-type: none"> - assumes an individual has both the opportunity and resources to be successful in performing the desired behaviour, regardless of intention; - doesn't account for other variables that factor into behavioural intention and motivation, such as fear, past experience or habit; - doesn't take into account environmental or economic factors that can influence a person's intention; - assumes that behaviour is the result of a linear decision-making process, and doesn't consider that behaviour can change over time; - doesn't consider a person's actual control over behaviour; and - the timeframe between intent and action is not addressed. 	<p>Lapple and Kelley (2008)</p> <ul style="list-style-type: none"> - To understand the intention of conventional farmers to convert to organics. - Results showed that conversion is affected by attitudes of the farmer, perceived social pressure (subjective norms) and the ability to convert. <p>Lynne et al (1995)</p> <ul style="list-style-type: none"> - To understand water saving technology adoption and technology investment in strawberry farmers. - Results showed that to predict technology adoption researchers need to account for both perceived and actual control of the farmers.
Norm Activation Theory	<p>This is a framework for understanding pro-social altruistic behaviour, such as farmers placing part of their land into a QE11 covenant:</p> <ul style="list-style-type: none"> - personal norms are the only direct determinants of pro-social behaviour; - some behaviour is intended quite specifically to benefit another person without regard for social and material reinforcements; - personal norms are influenced by awareness of consequences of an individual's actions and the acceptance of personal responsibility that an individual holds for these consequences; and - strength of these two influences will also influence the link between the personal norm and the behaviour. 	<p>Used to look at:</p> <ul style="list-style-type: none"> - environmental protection; - recycling behaviour; - household energy adaptations; - alternatives to care use.
Model of pro-environmental behaviour	<p>Sees environmental knowledge, values, and attitudes, together with emotion involvement making up a pro-environmental consciousness. This model is:</p> <ul style="list-style-type: none"> - embedded in personal values and is shaped by personality traits, as well as other internal factors; - external factors are also acknowledged as influencing behaviour, including, infrastructure, political, social factors and economic situation; - identifies potential barriers to pro-environmental behaviour, such as lack of external possibilities and incentives, lack of environmental consciousness, lack of internal incentives, negative or insufficient feedback about behaviour and old behaviour patterns; and - can help identify potential barriers people may face when deciding to adopt a new technology and can focus on methods to break these down. 	<ul style="list-style-type: none"> - Principles can be used in any extension programme introducing a new technology aimed to improve the environment. - Can be applied more widely to other types of change being induced from beyond the farm gate because of the external forces analysis component.

Theory	Key assumptions	Examples
Interpersonal behaviour theories		
These theories change the focus from the individual to the shared ideas and relationships to those around them.		
Triandis' Theory of Interpersonal Behaviour	<p>The key tenet is that behaviour is a result of either a rational process involving careful deliberation or from a habitual process, based on how often an individual has undertaken the behaviour before.</p> <p>This theory:</p> <ul style="list-style-type: none"> – allows for habitual and unintentional behaviour; – habit is the primary determinant in behaviour with both intention and facilitating conditions playing a further role; – recognises the role that social and contextual factors have in forming intentions; – both intention and habit are influenced by facilitating factors which mediate behaviour; and – habit is measured in terms of the frequency of the behaviour in the past but it is activated by a system of cues triggered in response to a situation or environment (described as tacit knowledge). 	<ul style="list-style-type: none"> – Time of day dairy farmers start milking. – When dairy farmers dry their cows off. – Burning plastic. – Fonterra targeting their suppliers to fence off waterways. – Starting and stopping irrigation in spring and autumn.
Social Cognitive Theory	<p>Emphasises the importance of observing and modelling the behaviours, attitudes and emotional reactions of others:</p> <ul style="list-style-type: none"> – people learn by observing others around them and modelling their behaviour on what they do – learning can occur indirectly through observation of other people's behaviour and its consequences; – learning by observation enables individuals to acquire behaviour without having to build up the patterns gradually by trial and error; – rewards or punishments influence the likelihood that a person will perform a particular behaviour in a given situation; and – aim of the theory is to explain how people regulate their behaviour through control and reinforcement to achieve goal-directed behaviour that can be maintained over time. <p>Six constructs to this theory:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reciprocal determinism – the dynamic and reciprocal interaction of people, environment and behaviour. – Behavioural capability – person's ability to perform a behaviour through knowledge and skills. In order to successfully perform a behaviour, a person must know what to do and how to do it. People learn from the consequences of their behaviour, which also affects the environment in which they live. – Observational learning – people can witness and observe a behaviour conducted by others and then reproduce those actions. If people see successful demonstration of a behaviour, they can also complete the behaviour successfully. – Reinforcements – internal or external responses to a person's behaviour that affect the likelihood of continuing or discontinuing the behaviour. Reinforcements can be self-initiated or in the environment, and reinforcements can be positive or negative. – Expectations – anticipated consequences of a person's behaviour. People anticipate the consequences of their actions before engaging in the behaviour, and these anticipated consequences can influence successful completion of the behaviour. – Self-efficacy – the level of a person's confidence in their ability to successfully perform a behaviour. <p>Limitations:</p> <ul style="list-style-type: none"> – assumes that changes in the environment will lead to changes in behaviour; – is based solely on the relationship between a person, behaviour and environment. It is unclear the extent to which each of these factors translate into actual behaviour and if one is more influential than another; and – focuses heavily on processes of learning and in doing so disregards other factors that may influence behaviour regardless of past experiences and expectations. 	<ul style="list-style-type: none"> – Introducing new crops, pastures, practices or technology into a system. Many people watch their neighbour introduce it first and then adopt it. – Demonstrations where people will watch and see the results before adopting a new technology or practice. – On-farm trials by commercial companies (such as fertiliser and seed companies).

Theory	Key assumptions	Examples
Community or network level theories		
These theories provide frameworks to describe how social networks, groups, organisations or communities function and how this can be used to improve adoption.		
Social Capital Theory	<p>A key concept is that social networks have value for the people that are in them. People engage in networking and interactions in order to produce a profit.</p> <ul style="list-style-type: none"> - These networks invest in mutual agreement and recognition to produce outcomes. - These networks can be very formal and organised, such as industry associations, or informal, such as people regularly meeting at a sports club. - The gains are not always positive as social networks can result in destructive or negative outcomes as well. 	<p>Examples of social networks or communities:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NZ Grassland Association; - Society of Animal Protection; - Federated Farmers; - farmer discussion groups; and - Monitor Farms.
Diffusion of Innovation	<p>This is one of the most well-known theories that aims to explain how and why, and how fast new ideas or technologies spread through communities. It has been widely applied to agricultural examples. There are four main components:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The innovation: an idea, practice or object that is perceived to be new within the context of the adoption. - Communication channel: needed for the innovation to spread. The process people use to share and create information and develop answers to problems. - Time: three key aspects (1) time it takes for a person to go through the innovation process from awareness to adoption or rejection, (2) how early or late in the innovation process a person decided to adopt compared to other members of the network, (3) time it takes for innovation to be adopted. - Members of a social system: people engaged in a network with a common goal. <p>Five characteristics of innovations that can influence whether change occurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relative advantage: Level of improvement of the technology over current practice. Considered the most important influence on the rate of adoption. - Compatibility: Can the innovation be assimilated into the current system? Is it perceived as consistent with the needs, past experience and values of the adopter? - Complexity/simplicity: If too difficult to understand, use or implement a person is not likely to do it. - Trialability: Is it easy to be experimented with as practice changes? The technology may be changed or modified as a person trials it. - Observability: How visible is it to others? This is a key aspect of diffusion of innovation as peer observation is seen as a key factor in adoption. 	<p>Many factors used within:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monitor Farms; - demonstration farm; - workshops; and - seminar series.

Stages of Change Models

Behaviour change can also be thought of as a progression through a series of stages or a process of increasing readiness. It is useful to consider the processes people go through in any adoption programme and take into account that change is a process that occurs over time.

- The first stage is pre-contemplation where people are not thinking about or intending to change in the near future. People are usually unaware of the facts or risks of their behaviour.
- Second stage is contemplation where people are aware of, and are planning to start, they are considering both the pros and cons equally but may still be considered ambivalent to the idea.
- The third stage is preparation where the pros outweigh the cons and people are getting ready to take action.
- Stage four is action where actual changes have begun and when a person may give up if they aren't sufficiently prepared for the change.
- Maintenance is stage five where sustained behaviour changed occurs and the new practice is intended to be maintained.
- The final stage is termination when there is no desire to change back to previous behaviours and the practice is now the new normal.

APPENDIX 3: GETTING YOUR PROGRAMME STARTED

This is a set of questions to help with development and implementation of your extension programme. They are intended as a tool to help in both designing and evaluating your programme and addressing the “so what” issues.

This approach is intended to encourage alternative ways of seeing and acting, aiming to provide you with unexpected possibilities. The reason for this is that conventional solutions don't always work. If they did, the problems we are trying to tackle would probably have been solved long ago!

Not all questions will be relevant for every programme; others simply will not be able to be answered right now because further work or evaluation may be required. Hopefully, they will help you get started with the direction and context for your programme and help identify priorities.

Programme vision	Quick tips
<ol style="list-style-type: none"> 1. What do you want to achieve in this extension and behaviour change programme? 2. What are the expected key outcomes or innovative ideas? 3. How does your project or technology answer any relevant social, economic or environmental question relevant to the industry? 4. What research have you undertaken around the issue and possible alternate solutions? 5. Have you got a good name for the programme? 	<p>Begin with the end in mind</p> <p>Conduct a Google search, check SFF website, research papers.</p> <p>Choose a name with a message, with appeal such as Lucerne4Lamba or Focus on Deer.</p>
<p>What do you know about the likely participants?</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Who is the target audience for your work/ideas/technology? 7. Whose behaviour or practice do you want to/expect to change? 8. Why should they change their behaviour, what is in it for them? 	<p>Have the target audience asked for this? Are they interested, are they ready for this new information/technology? How do you know?</p> <p>Refer to: Target Outcomes of a programme. A hierarchy for targeting outcomes and evaluating their achievement – http://digitalcommons.unl.edu</p>
<p>Direct beneficiaries</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. What are the costs – financial and other? 10. What personal and within-business factors are important in shaping their current practice? 11. What external factors are important in shaping their current practice? 12. What does the new behaviour or practice look like, how will you recognise and measure if you have been successful in enabling change? 	<p>Methods for monitoring and evaluating behaviour change need to be identified when you are establishing the goals of your programme.</p> <p>Tip: Context segmentation is a tool that you could use to identify your target audience[s].</p> <p>Refer to Appendix 2: Behaviour change theories.</p> <p>Appendix 4: Monitoring and Evaluation methodologies.</p> <p>Viewing Bennett's Hierarchy from a different lens: Implications for extension program evaluation – http://joe.org/joe/2010december/tt1.php</p>
<p>Other beneficiaries</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. What other benefits are likely in the wider community? 14. How will this benefit private entities? What value will this provide? 15. How will this provide a public good? What value will this provide? 16. What are the costs? 17. Who should/will/or could pay? 	<p>Refer to 3 Success.</p> <p>Refer to Appendix 2: Behaviour change theories.</p>

Programme vision	Quick tips
<p>How do you expect your information or technology to influence behaviour or practice change?</p> <p>18. Why would a person change their behaviour?</p> <p>19. What will influence the rate at which an adopter is likely to implement your technology?</p> <p>20. How will this affect their expectations around benefits?</p> <p>21. What evidence do you have that demonstrates the robustness of your technology and repeatability of the benefits?</p> <p>22. What's the biggest risk that is likely to negatively affect benefits or adoption?</p>	<p>Tip: It is very important to understand people's possible motivations for their current behaviour before you start considering how you might influence them to change. Think about this from the outset when planning programme goals rather than at the end.</p>
<p>Who are friends and foes – the gatekeepers and influencers?</p> <p>23. Who else influences the adopter's thinking?</p> <p>24. How might these influencers support the desired behaviour or practice change?</p> <p>25. How might gatekeepers limit behaviour or practice change?</p>	<p>Refer to: Gatekeepers in 2 Barriers to adoption.</p>
<p>How well do you know the system(s) into which you expect this technology to be applied?</p> <p>26. What are the (farm) system challenges – the disruption and complexity of current practice?</p>	<p>Refer to: Farm systems in 1 Complex problems and complicated systems.</p>
<p>The team</p> <p>27. Who have you involved to provide a diverse range of people, expertise and experience?</p> <p>28. Who have you involved in this programme to bring a naïve or alternate perspective?</p>	<p>Refer to: 3 The right team.</p>
<p>External factors</p> <p>29. What are the market-based factors that could impact on the technical performance of the technology or attainment of benefits?</p> <p>30. What are the environmental factors that could impact on the technical performance of the technology or attainment of benefits?</p> <p>31. What are the political-based factors (such as local and central government) that could impact on the technical performance of the technology or attainment of benefits?</p>	<p>Refer to: Model of pro-environment behaviour in Appendix 2: Behaviour change theories.</p>
<p>Life after the programme ends</p> <p>32. What evidence do you have about the timeline a potential adopter will require to move from current practice to effective adoption and realisation of the expected benefits?</p> <p>33. How does this timeline align with your programme intentions?</p> <p>34. What evidence do you have about the timeline to achieve behaviour or practice change by x% of your intended adopters?</p>	<p>Diffusion of Innovation in Appendix 2: Behaviour change theories.</p> <p>The ADOPT tool http://www.csiro.au/Organisation-Structure/Flagships/Sustainable-Agriculture-Flagship/ADOPT</p> <p>Tip: Define what proportion of the target population should be your priority.</p> <p>Is it really appropriate to develop tools and processes that try to measure everything that might impact, or is the 80:20 rule more appropriate?</p>

Programme vision	Quick tips
<p>We never have all the answers</p> <p>35. How are you dealing with the issue of imperfect information:</p> <ul style="list-style-type: none"> > for potential adopters; > for the process of adoption and behaviour change; and > the wider environment in which people are functioning. 	
Take a rain check	Quick tips
<p>How comfortable do you feel about proceeding with designing an extension strategy?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. What are the blind spots? 2. Would further evaluation and assessment of drivers of current practice enhance understanding? 3. Could a pilot programme, evaluating the technology across a more diverse range of circumstance and environments, clarify benefits and demonstrate the robustness of your technology? 4. Would on-farm case studies provide evidence and stories that add to credibility? 5. Might further research be required to expand relevance and demonstrate the repeatability of benefits? 	<p>Tip: If you do not have a clear vision of the extension programme's goals and key messages; the target audience and the behaviour change you want/expect; and how you will measure this change; you are not ready to move to developing a robust, targeted extension strategy. Rather, you need to go back and reconsider the questions above.</p> <p>Refer to: Appendix 4: Blind spot-busting worksheet.</p> <p>Building examples of successful adoption can enhance personal confidence – see self-efficacy section of Behaviour Change Theory.</p>
Building an extension strategy	Quick tips
<p>Designing your extension – champions, advocates and negativity</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Who is/are the programme champion(s) or influencer(s) and what attributes have they been chosen for? 2. Who else can you align with and what benefits and risks could that provide? 3. Who can potentially be advocates for your programme and the behaviour or practice change you are seeking? 4. What will be required for them to become advocates? 5. What will you need to do to enable this and when? 6. Who will be the detractors and why? 7. What will be required to manage their impact and when? 	<p>Refer to: 3 The right team.</p>
<p>Designing your extension programme – building awareness</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Who is already aware of your technology, the required behaviour change and the benefits? 9. What do potential adopters already know? 10. What do they need to know? 11. How could this be enabled? 12. What do influencers already know? 13. How could this be achieved? 14. What do gate-keepers already know? 15. How could they be converted to become positive influencers of change? 	

Building an extension strategy	Quick tips
<p>Designing your extension programme – how adopters learn and shape their experiences</p> <p>16. What are the most important values, beliefs and experiences that shape potential adopters behaviour?</p> <p>17. What sort of story can you tell around the benefits of this behaviour change?</p> <p>18. How could you enable people to experience the technology and observe changing behaviour as it occurs?</p> <p>19. How will advocates and influencers assist potential adopters?</p> <p>20. Specifically, what additional resources do they need to enable this?</p> <p>21. Specifically, what will be undertaken with the detractors to convert them?</p> <p>22. How can each of the barriers to adoption be overcome?</p>	<p>Refer to: Self-efficacy in 2 Barriers to adoption.</p> <p>If people need to see and experience for themselves, refer to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - outputs, outcomes and methods in 4 Monitoring, evaluation and review; - running a successful field day in 5 Design and delivery; and - features of different communication options in Table 3: Features of different communication/delivery options. <p>Theory of planned behaviour in Appendix 2: Behaviour change theories.</p> <p>Consider the range and importance of barriers to adoption – section 2.</p>
<p>Designing your extension programme – building confidence and experience</p> <p>23. How can you use reflection and reinforcement to build understanding and confidence around the technology?</p> <p>24. How can success be used to build confidence and experience and build evidence of effectiveness?</p> <p>25. How do you plan to track how and understand why people are modifying and adapting your technology?</p>	<p>Consider field trips, farm visits, sequential farm visits to provide real-time experiences – section 5.</p> <p>Self-efficacy in 2 Barriers to adoption.</p> <p>Farmers sharing stories with farmers – refer to diffusion of innovation in Appendix 2: Behaviour change theories.</p> <p>4 Monitoring, evaluation and review.</p>

Having answered the questions above you should be well prepared to develop a range of extension activities that will best meet your programme goals.

APPENDIX 4: MONITORING AND EVALUATION METHODOLOGIES

The following outlines the strategic frameworks, conceptual models and methodology that can be used when planning monitoring and evaluation.

Strategic frameworks

Bennett's hierarchy – this sets out the hierarchical goals of agricultural extension. It can be very useful for clarifying which aspects of a programme to evaluate (see TOPS). Bennett's hierarchy is the evaluation model used in many Australian extension programmes.

Logical frameworks – used for both planning projects and moderating activities.

Owen's 5 forms of programme evaluation – provides a relevant framework for evaluation stages in agricultural adoption and practice change programmes.

Conceptual models (next step)

Action research – participatory model, evaluating both action and research outcomes. The aim is to use the process of change to contribute to increased understanding of the system and the methods used.

Participatory evaluation – where the participants take an active role in directing the evaluation.

Social impact assessment – attempts to predict the impact any programme might have on the wider population or distinct groups (this is with respect to long-term effects rather than immediate impacts).

Methods of evaluation

Many types of evaluation are used such as focus groups, cost benefit analysis, case studies, surveys and questionnaires.

Source: Extracted from Tables 10 to 13, Dart et al 1998.

APPENDIX 5: BLIND SPOT BUSTING WORKSHEET

Answer the questions below in response to your current decision (Copyright Mind Tools Ltd).

Question	Response	
Have you identified, listed and checked all assumptions?	No	Yes
Have you identified any myths which are being treated as "facts"?	No	Yes
Have you carried out a thorough risk analysis for each option?	No	Yes
Have you developed contingency plans to address risks?	No	Yes
Have you carried out a cost/benefit analysis to ensure the cost really justifies the benefits (and you are not accepting unreasonable costs just because you are excited about the potential benefit)?	No	Yes
If an investment isn't working and your proposed response is to invest more in it, have you considered cutting your losses or changing direction instead?	No	Yes
Have you considered all possible outcomes (not just those that you consider the most likely)?	No	Yes
Are you weighing all evidence equally (and not giving more weight to data which supports your gut instinct)?	No	Yes

Question	Response	
Are you ruling out any options because they involve breaking a "research or industry taboo"?	No	Yes
If an investment isn't working and your proposed response is to invest more in it, is this largely because you hope that you will eventually be proved right (however unlikely this is)?	No	Yes
Do you consider that cutting your losses implies you are incompetent?	No	Yes
Are you solely accountable for the decision?	No	Yes
Are you assuming that the competition will stay the same if you make a change?	No	Yes
Are there any "guesstimates" being treated as facts?	No	Yes
If one option has more data relating to it, are you considering that that option has more "votes" and that the data is more accurate than that for other options?	No	Yes
Are you in danger of confusing correlation with causality?	No	Yes
Are you using anecdotes or strong emotional situations to support a decision, rather than relying on good sample data?	No	Yes

If you answered "No" to any of these, do the work necessary to enable you to respond "Yes".

MANEJO DE PASTIZALES NATURALES EN ARGENTINA

Gabriel Oliva¹

¹Estación Experimental Agropecuaria Santa Cruz, INTA CRPATSU. Mahatma Gandhi 1322, 9400 Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina.

Ecorregiones argentinas

Los Pastizales Naturales argentinos son diversos. Por la gran amplitud térmica desde y gradiente de precipitación (Fig. 1) abarcan desde sabanas subtropicales, bosques xéricos, pastizales templados, arbustales y estepas frías.

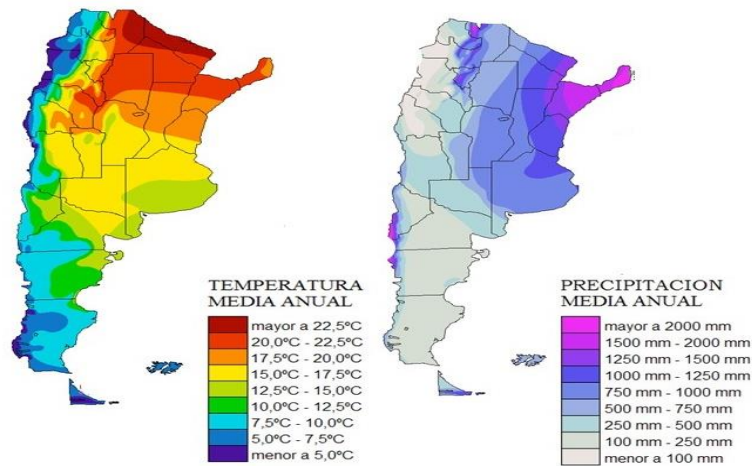


Fig. 1: Mapa de isotermas e isohietas de la Argentina

Los desafíos y las opciones disponibles para manejar los pastizales naturales en el país varían en este amplio rango de ecosistemas. La Fig. 2 muestra un mapa de ecorregiones (APN 2019) que será la base de la presentación de la situación actual del Manejo de Pastizales Naturales en Argentina. Este trabajo se basó también en las revisiones hechas por Anderson et al. (2011) para el Congreso Internacional de Pastizales Naturales (IRC) de Rosario y por Blanco (2007) para el Congreso Nacional de Pastizales Naturales de Argentina, en San Luis. El análisis por ecorregiones se combinó con el mapa de Cobertura y Uso de la Tierra de (Volante et al., 2007) actualizado en su versión 1.5 (García et al., 2017) para obtener la Tabla 1, en la cual se evalúa la superficie inicial que cada ecorregión y el grado de antropización: área convertida a cultivos, plantaciones y áreas urbanas.



Fig2. Ecorregiones de la Argentina (APN, 2019)

Tabla 1: Principales ecorregiones (o Biomas) con Pastizales Naturales de la Argentina, excluyendo bosques andinos y yungas. Superficie total (M de ha), rangos de precipitación y temperatura, tipo de vegetación, área antropizada (cultivos, plantaciones y área urbana) y área dedicada a la ganadería en diversas modalidades, porcentaje del área convertida a la agricultura. Elaboración del Laboratorio de GIS y Teledetección EEA Santa Cruz a partir de mapas de propia a partir de mapas (APN, 2019) y cobertura y uso de la tierra en 2007 (Volante et al., 2007) actualizado a 2017 (García et al., 2017).

Ecorregiones	Sup. M ha	PP. mm	Temp °C	Vegetación	Cultivos, plantaciones y zonas urbanas	Ganaderia	Antro- pización %
Chaco Húmedo	18,9	800- 1600	20-24	Bosques sabanas	y 2,7	16,0	14,3
Chaco Seco	49,7	300- 800	18-25	Bosques xéricos sabanas	y 9,1	39,9	18,3
Pampa	44,5	700- 1200	12-17	Pastizales	32,0	11,4	71,8
Espinal	30,1	500- 1000	15-20	Bosques sabanas	y 13,9	15,9	46,0
Monte	47,0	80- 300	10-20	Estepas arbustivas	1,6	44,1	3,4
Puna	9,5	100- 250	7-10	Estepas arbustivas graminosas	y 0,0	7,4	0,1
Patagonia	54,2	100- 300	5-10	Estepas arbustivas graminosas	y 0,6	51,5	1,1

La situación de cada ecorregión puede graficarse en el espacio de los dos principales ejes ambientales de precipitación y temperatura media anual (Fig. 2), y en este grafico se observan que la temperatura media por ecorregión disminuye desde el Chaco subtropical, pasando por los pastizales templados de la Pampa, por el Monte, y en la parte inferior se ubican la Puna y Patagonia, que tienen temperaturas muy bajas por altura o latitud. En forma similar se observa que las mayores precipitaciones, de hasta 1600 o más mm se dan en el Chaco Húmedo y en orden descendente se ubican la Pampa y el Espinal, el Chaco Seco, y en similares valores muy bajos el Monte, la Patagonia y la Puna.

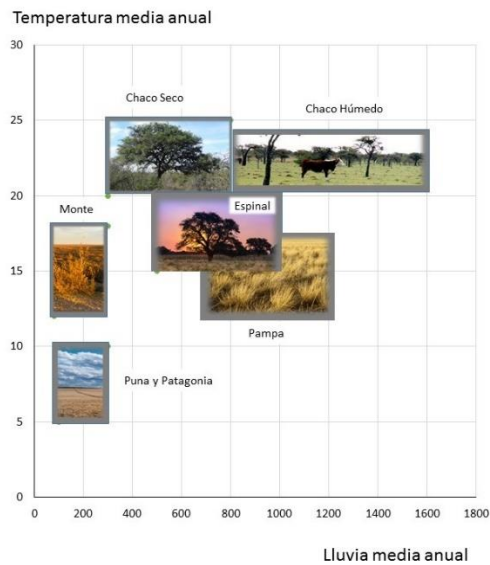
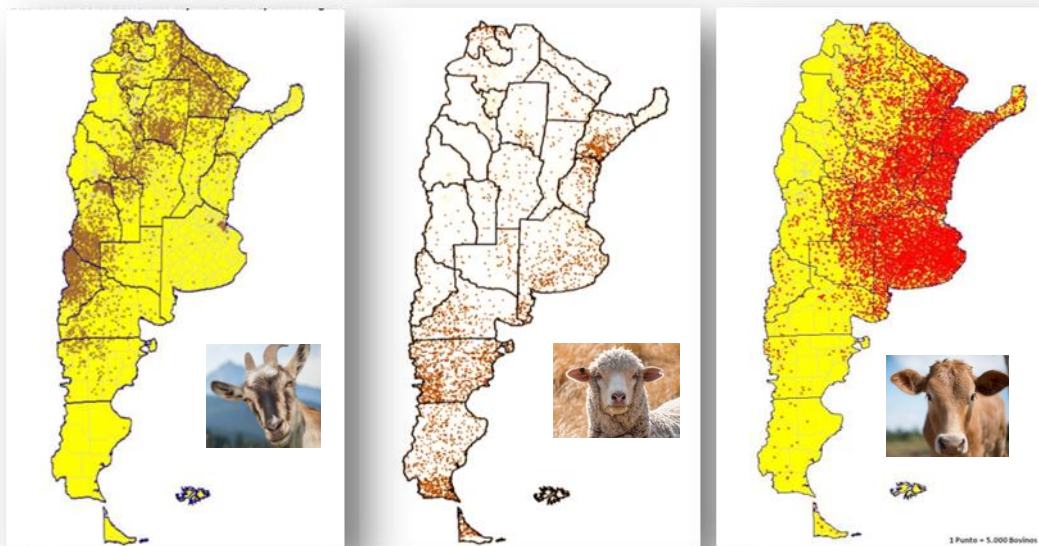


Fig. 2. Ubicación de las ecorregiones argentinas con pastizales naturales en los ejes de temperatura y lluvia media anual. Fuente: elaboración propia.



Caprinos

4.712.173

Ovinos

14.339.908

Bovinos

53.353.787

Fig. 3. Distribución de caprinos (1 punto= 1000 caprinos), ovinos (1 punto= 1000 ovinos) y bovinos (1 punto= 5000 cabezas) en la Argentina. Fuente (Senasa, 2017a, b, c)

En los 186 M de ha de superficie ganadera de la Argentina se distribuyen unos 5 M de caprinos, 14 M de ovinos y 53 M de bovinos. La Fig. 3 muestra la distribución de las existencias, con una marcada concentración del ganado bovino en las ecorregiones de la Pampa, en el Espinal y en el Chaco Húmedo. La mayor parte de los ovinos se distribuyen en la Patagonia y en el Chaco Húmedo, en la provincia de Corrientes, aunque están presentes en todas las ecorregiones en forma de pequeñas majadas que acompañan otras producciones ganaderas. Por último los caprinos son más frecuentes en Neuquén, en el norte de la Patagonia y en el Chaco Seco.

Chaco Oriental Húmedo:



Fig. 3. Chaco Seco y Húmedo en el contexto de América del Sur. Fuente: oocities.org

La región Chaqueña es un gran bioma de 80 M ha de bosque seco desde Santa Cruz de la Sierra en Bolivia hasta Mar Chiquita en Córdoba. En ella las precipitaciones disminuyen gradualmente de E-O, desde la confluencia del Bermejo-Paraguay, donde llega a 1300 mm hasta el límite de 800 mm. La variante húmeda oriental ocupa unos 19 M de ha con clima subtropical y lluvias de entre 1000 y 1900 mm. La temperatura media anual es de entre 20-24°. El área abarca también Campos, malezales y Bajos Submeridionales del norte de la provincia de Santa Fe. La vegetación está dominada por bosques de *Schinopsis lorentzii*, *Aspidosperma quebracho blanco*, *Schinopsis balansae*, *Prosopis alba*, *Prosopis nigra*. También existen extensas sabanas dominadas por *Elionurus muticus*, *Sorghastrum agrostoides*, *Panicum prionites*, *Paspalum intermedium*, *Paspalum alnum*, *Paspalum urvillei*, *Spartina argentinensis*, *Juncus capillaceus*, *Juncus macrocephallus*. Un 14 % del área había sido convertida a la agricultura o plantaciones forestales en 2017 (Tabla 1), un proceso que continuó en la última década. Existen extensas áreas de ganadería en zonas semi inundadas. En los malezales el relieve es plano con drenaje incompleto y se forman praderas anegadas con *Aristida*, *Eleonurus*, *Eragrosis*, *Axonopus* en montículo.



Fotografía 1: Ganado ovino (predominantemente razas carniceras o de doble propósito) y bovino (predominantemente cruza de razas europeas con indicas) en la región del Chaco Húmedo (Fotos Lisandro Blanco)

La región tiene 1.4 M de ovinos y 13 M de bovinos. Como en todas las sabanas del mundo, existe un equilibrio entre las gramíneas y los árboles, mediada en el pasado por la frecuencia de los

fuegos que mantienen a las leñosas como árboles aislados. Los desafíos del manejo en esta zona son Invasión de especies: pajas y leñosas, acumulación de material muerto, inundación y modificación de la composición botánica.

Opciones de manejo: Es posible la separación de ambientes con manejos de acuerdo a la fenología. Reserva de potreros, para tener forraje diferido y permitir la recuperación de las especies más palatables. Sistemas rotativos de pastoreo, que aseguren largos periodos de descanso después de los pulsos de pastoreo. Franjas empastadas, que favorezcan la diversidad, en especial de aves. Manejo del agua con bordos, que permita la inundación y drenaje temporales. Quema controlada, para reducir el volumen de forraje senescente y permitir el rebrote. También se realizan tareas de mejoramiento del campo natural, con fertilización, especialmente P.

Chaco seco

50 M ha de bosques xéricos intercalados con sabanas que se desarrollan con precipitaciones de entre 500 y los 800 mm anuales, con distribución estival. La temperatura media 18 y 25°C, y en esta zona se registran los máximos absolutos de temperatura para América. Los suelos provienen de depósitos de loess o aluviales y son profundos. La vegetación dominada por quebrachos *Schinopsis lorentii*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, y algarrobos: *Prosopis alba*, *Prosopis nigra*, hay sabanas dominadas por *Leptochloa virgata*, *Paspalum inaequalva* *Digitaria*, *Trichloris*, *Setaria* (Torrella y Adámoli, 2005).



Fotografía 2: Bosques xéricos del Chaco Seco, y “Peladales”, zonas de suelo desnudo asociadas a los puestos ganaderos Fotos: commons.wikimedia.org

El área ha sufrido en el pasado una intensa presión por explotación irracional de los recursos forestales a principios del siglo XX, y en la actualidad sufre una presión de agriculturización que ya abarca un 20% del territorio (Tabla 1). Muchos campos tienen procesos erosivos activos “peladales”. El equilibrio bosque/sabana se mantenía en el pasado con incendios frecuentes, pero en la actualidad la baja carga de combustible por ganadería y la prohibición de quemas generó la invasión de fachinales



Fotografía 3: El Chaco es territorio de pueblos originarios y Olga Aparicio (izquierda) del pueblo qomle'ec del Chaco formoseño fue representante del W20 (Women 20) en 2015 (Foto Clarín). La región tiene ganado caprino, ovino y bovino generalmente en pequeños establecimientos familiares o “puestos” como el del departamento Castelli, Chaco (Fotos Diario Castelli)

Muchos pueblos originarios como los Tobas, Wichis, Mocovies, Mbayaes, y Pilagás tienen su territorio en el Chaco. El área está caracterizada por una gran pobreza rural que condiciona el uso de los recursos en sistemas de subsistencia.

Opciones de manejo: En el Chaco árido tuvo lugar una de las primeras experiencias de manejo racional de los pastizales en Argentina: En Balde del Tala (La Rioja) comenzó en 1971 con manejo del pastoreo, momento, la intensidad y la frecuencia de las defoliaciones para mejorar y mantener la productividad forrajera (Oriente et al., 2001). El desafío de utilizar cargas compatibles con la producción forrajera es que ésta es muy variable de año a año, pero cargas moderadas y períodos de recuperación de campos a través de descansos en el verano pueden aumentar la productividad 300%.



Fotografía 4: Efectos del descanso oportuno sobre la cobertura de gramíneas en el Chaco Sec. Foto Lisandro Blanco

Paralelamente se ha trabajado intensamente en el control de especies indeseables *Acacia aroma*, *Celtis pallida*, *Schinus*, y otros arbustos que forman “Fachinales”. Para ello se realizan rolados selectivos que controlan el componente leñoso y se siembran gramíneas como *Cenchrus ciliaris* “Buffel Grass”, aunque existen interesantes experiencias de siembra de nativas como *Tricholris crinita* y *Pappophorum vaginatum* (Blanco et al., 2013).



Fotografía 5: Los rolados con intersembrado (izquierda) y los incendios controlados (derecha) permiten controlar el componente leñoso en el Chaco Árido.

El fuego es un elemento importante de la ecología y el manejo de estos sistemas (Kunst, 2011), aunque los fuegos controlados son cada vez más resistidos socialmente. El futuro parece ser de sistemas que aprovechan tanto las leñosas (árboles y arbustos) como los pastos. Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI), y esto parecen ser sistemas más apropiados para el Chaco que los orientados a maximizar la producción forrajera de gramíneas.

Espinal

Un bosque subhúmedo de *Prosopis* (Ñandubay en el norte y Caldén en el sur) en el ecotono entre las ecorregiones de la Pampa y el Monte en el sur, y con la región del Chaco Seco en el N. las precipitaciones varían entre 500 y 1000 mm anuales (Fernández, 2003). La biozona abarcaba originalmente unos 30 M de ha, pero un 46% ha sido transformada por la tala y la agriculturización (Tabla 1), un proceso especialmente intenso en la zona N. En las provincias de la Pampa, San Luis y Buenos Aires en el sur se mantiene el área del Caldén, en donde dominan los bosques de *Prosopis caldenia*, *Condalia microphylla*, *Prosopis alpataco*, *Prosopis flexuosa*, con un rico estrado de gramíneas como *Piptochaetium*, *Stipa tenuis*, *Stipa gynerioides*, *Poa*, *Aristida*.



Fotografía 6: Alrededor de 5 M de cabezas de ganado bovino pastorean la región sur del Espinal, el distrito del Caldenal. El pastoreo intenso y continuo genera empajamiento con especies introducidas (derecha).



Fotografía 7: El rolado, la interseembra y los fuegos controlados son elementos importantes en el manejo de los pastizales naturales de la zona del Caldén

La región fue en un principio pastoreada con ovinos, pero hoy en día predomina la ganadería de cría con unos 5M de bovinos. En el sistema original existían fuegos frecuentes que mantenían el balance pastos-arboles, pero en las condiciones actuales la carga de combustible se reduce por la presión de pastoreo y los fuegos controlados son muy escasos (Peláez y Mayor, 2008). El área está fragmentada por la agricultura y las leñosas son favorecidas por la acción del ganado dispersa las semillas del caldén. El pastoreo continuo induce a la invasión de pajas exóticas y arbustos.

Opciones de manejo; La carga adecuada, con descansos oportunos son como en otros ambientes de pastizal natural, claves para mantener las especies de mayor calidad. Intervenciones mayores como, fuegos prescriptos, rolados e interseembras también son posibles (Fernández et al., 2009, Morici et al., 2018).

Pampa



Figura 4: Pastizales de llanura “pampas” o “campos” en Sud América (izquierda) Mapa de <http://www.alianzadelpastizal.org> y ubicación de las praderas en el mundo (derecha) <https://northbiomes.weebly.com>

En ambientes húmedos con suelos fértiles, ricos en materia orgánica y de textura limosa típicamente formados por depósitos de loess se desarrollan praderas gramíneas (Pastizales Pampeanos de Argentina, el bioma Pampa o los Campos de Brasil y Uruguay, praderas de Canadá, Estados Unidos y Eurasia). Están dominadas por pastos perennes y se regeneran principalmente por rebrote de los meristemas basales. Son aptos para el cultivo y esto ha sido su principal causa de degradación y desaparición. En Argentina la ecorregión abarcaba originalmente unas 44 M de ha, en la zona central del país (Provincias de Buenos Aires, La Pampa, Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe, San luis), en áreas que reciben entre 700-1200 mm de lluvia distribuidas a lo largo del año. Estos pastizales estaban dominados por *Paspalum quadrifarium*, *Paspalum dilatatum*, *Stipa neesiana*, *Bothriochloa laguroides*, *Stipa papposa* (León, 2000). En los bajos dulces dominaban *Leersia hexandra*, *Glyceria multiflora*, mientras que los bajos alcalinos estaban ocupados por *Distichlis spicata*. Quedan muy pocos pastizales naturales en la biozona de las Pampas en Argentina, ya que el 72% del área ha sido convertida a la agricultura o transformada por el crecimiento de las ciudades (Tabla 1), pero estas zonas marginales concentran la mayor densidad de bovinos del país, unos 30 M de cabezas. Los relictos se pueden encontrar en áreas de suelos rocosos o de mucha pendiente, o en zonas con problemas de drenaje, inundaciones y salinidad. En particular la zona conocida como Pampa deprimida, en la cuenca del Río Salado. Allí los pastizales están limitados por los efectos combinados de pastoreo, inundaciones y ocasionales sequías. Existe un equilibrio entre las gramíneas C4, muy productivas pero de baja calidad que crecen durante el verano y las C3, de crecimiento invernal y de mejor calidad forrajera El pastoreo intenso reduce las C3 más palatables y favorece las exóticas (Soriano, 1977).



Fotografía 8: Ganado bovino en pastoreo controlado con alambre eléctrico en una pastura mejorada (izquierda), y aspecto de campos en inundación temporaria en la Depresión del Salado (derecha)

Las inundaciones revierten el equilibrio. La zona era tradicionalmente de cría, con desbalances entre la producción estival e invernal, pero en la fertilización de N y P permitieron cambios en el sistema se ha especializado en la terminación. Dada la pérdida de gramíneas de invierno y aumento de malezas se han realizado extensas introducciones de pasturas basadas en *Agropyron spicatum*, *Festuca arundinacea* y *Lotus tenuis*. Se usa también glifosato para implantar raigrás.

Las opciones de manejo incluyen la división de ambientes (bajos, media loma, loma) para pastorear en el momento adecuado. Es posible utilizar pastoreo controlado e intenso en verano para eliminar el exceso de biomasa como una alternativa a los herbicidas. También se han probado con éxito sistemas rotativos de alta carga con descansos prolongados (Deregibus et al. 1995, Jacobo et al. 2006)

Monte

Esta ecorregión se desarrolla en una franja angosta y extensa, desde la Provincia de Chubut hasta Salta. Está caracterizada por suelos profundos, muy permeables, arenosos o areno-arcillosos, alcalinos. La lluvia anual se ubica entre los 100 y 450 mm, y la temperatura media 10 y 18 C; con los valores más bajos en el norte por razones topográficas. La estacionalidad de la lluvia varía, y es un 70% estival en el norte, pero se invierte sur del paralelo 40, y en el Monte patagónico es predominantemente invernal. Toda el área tiene un marcado déficit hídrico y largos lapsos de sequía. Fisonómicamente, la vegetación es un arbustal alto de Jarillas: *Larrea divaricata*, con *Lycium chilense* con algarrobos aislados de *Prosopis alpataco* y un estrato gramíneo de *Trichloris crinita*, *Eragrostis argentina* y *Bouteloua aristidoides*.



Fotografía 9: Jarilla (*Larrea divaricata*) típica del Monte. La ganadería en la región es caprina en pequeños establecimientos

La ganadería es principalmente caprina y ovina, utilizando muy bajas cargas. Se organiza en “puestos” en un patrón distribuido en el paisaje (Abraham et al., 2009). Las actividades son básicamente de subsistencia con producción de carne para autoconsumo con poca comercialización y problemas de sobrepastoreo, sanidad y acceso al agua de bebida, que suele tener problemas de arsénico. Existen pueblos originarios con territorios en el Monte, en general con elevados niveles de pobreza en sus asentamientos.



Fotografía 10: Un puesto en el Monte

Las opciones de manejo de pastizales en el Monte, como en las ecorregiones de la Puna y Patagonia son reducidas al manejo de la carga para ajustarla a la productividad anual y el manejo de los descansos.

Puna y Patagonia

Son estepas gramíneas o de arbustos modeladas por barreras orográficas de que interrumpen y capturan las precipitaciones que traen los vientos predominantes desde el este desde el Atlántico (Puna) o del oeste (Patagonia). El resultado es un clima semiárido con precipitaciones entre 150 y 300 mm en general estacionales (estivales en la Puna e invernales en Patagonia) y temperaturas extremadamente bajas por la altura o latitud (Paruelo et al., 1998b).



Fotografía 11: Estepas gramíneas en la Puna (izquierda) foto panoramio.com y Patagonia (derecha) foto Gabriel Oliva

La Patagonia como ecorregión abarca 54,2 M ha (Tabla 1) y en su mayor parte está dominada por estepas gramíneas o arbustivas bajas (Leon et al., 1998). El Ganado doméstico se introdujo en la región alrededor de 1880 y dio lugar a grandes unidades productivas o estancias predominantemente ovinas (Cibils e Borrelli, 2005), que alcanzaron un pico de carga de unos 22 M de ovinos en 1950 para después caer fuertemente a fines del siglo XX. Durante este siglo las cargas de las provincias patagónicas (que incluyen además de la ecorregión Patagonia unas 15 M de ha de

la ecorregión del Monte) llegaron a un stock de alrededor de 7,3 M de ovinos, 0,9 M de caprinos y 1,1 M de bovinos, que parece estar en equilibrio con la capacidad de carga regional. En las dos últimas décadas ha habido un vigoroso crecimiento de las poblaciones silvestres de guanacos que se estimaban en 2015 en 2,3 M (Oliva et al., 2019). La Puna, es un área de unos 9,5 M de ha en los Andes, una meseta de hasta 4500 m de altura en las provincias norteñas de Jujuy, Salta y Catamarca que se divide en cordones de montañas y depresiones, y va disminuyendo en altitud llegando a los 3700 msnm en la puna de Jujuy y los 3200 m al sur en la puna de Catamarca. En ella predomina la ganadería extensiva mixta con 0,5 M de ovinos, 0,3 M de caprinos, 104 mil bovinos, a los que se agregan los camélidos domésticos con 147 mil llamas y los nativos con 120 mil vicuñas (Sánchez Mera, 2018).

Apenas un 50% en promedio del suelo está cubierto por vegetación perenne en estas regiones, que son ejemplos extremos en el rango de precipitaciones y temperatura (Fig. 2). La productividad primaria con precipitaciones de menos de 300 mm da lugar a bajas receptividades ganaderas, que fueron sobreestimadas históricamente, generando problemas de erosión y desertificación. La degradación llevó a una crisis generalizada con grandes extensiones de campos abandonados, y los problemas de la población rural en todo el mundo se agravan por las distancias y el aislamiento, con pocas familias en el campo y dificultades para retener a los jóvenes.

Opciones de manejo: El manejo de la carga animal y los descansos son dos herramientas claves en una región en la cual no es posible recurrir a mejoramientos como pasturas, intersembras o fertilizaciones (Soriano, 1956). Existen sin embargo ejemplos de que las cargas ganaderas moderadas parecen estabilizar los sistemas (Oliva et al., 2012). Existen ejemplos de sistemas de pastoreo exitosos (Paruelo et al., 1998a) en la actualidad una discusión sobre la conveniencia de utilizar sistemas de pastoreo de tipo “holístico” que concentran a los animales y dan largos períodos de descanso, que en general han mostrado resultados poco concluyentes (Cibils y Fernández, 2014; Oliva et al., 2016; Domínguez Díaz et al., 2018)

Opciones de manejo

Una síntesis de la situación, problemas y oportunidades de manejo de los pastizales naturales en las ecorregiones argentinas se puede observar en la Figura 5, que ha sido redibujada y adaptada a partir de una presentación de Lisandro Blanco en la reunión de la Asociación de Pastizales Naturales de la Argentina en San Luis (Blanco, 2007). En ella se observan los principales problemas y desafíos que enfrenta el manejo ganadero de las ecorregiones en la parte superior, y las herramientas disponibles en la inferior. Esto permite resaltar que el uso de cargas moderadas, adecuadas a la productividad y la provisión de descansos oportunos son herramientas que se pueden aplicar a todo el rango de pastizales naturales. Herramientas de intervención más intensiva como el rolado y la intersiembra tienen sentido a partir de los 500 mm de precipitación. El fuego es especialmente útil en ambientes de sabanas con estación seca a partir de los 600 mm y en el rango más húmedo y productivo la fertilidad del suelo pasa a ser limitante y puede requerir aportes nutricionales.

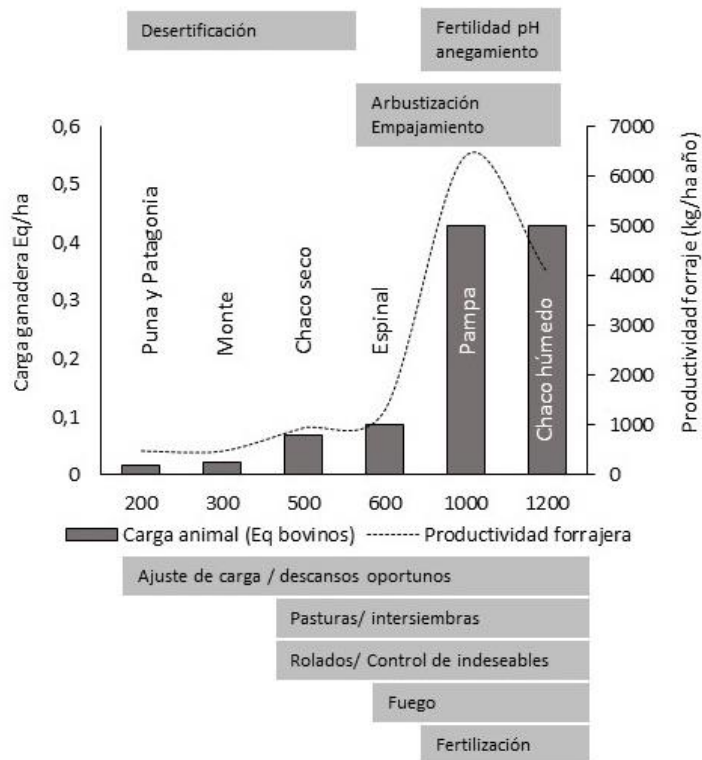
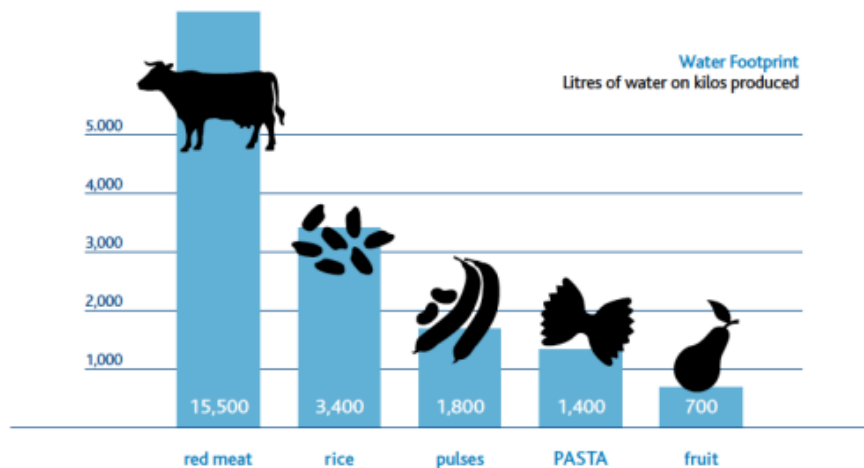


Figura 5: Carga animal ganadera (equivalentes bovinos/ha), productividad forrajera anual (kg/ha*año) de los pastizales naturales de las Ganado ovino (predominantemente razas carniceras o de doble propósito) y bovino (predominantemente cruza de razas europeas con indicas) en la región del Chaco Húmedo

Perspectivas

Los sistemas intensivos tienen el potencial de alimentarnos, pero sé que han llevado a los profundos desbalances en el planeta. En comparación, la producción natural con bajos inputs que mantiene servicios ecosistémicos básicos y modos de vida tradicionales será cada vez más valiosa. La producción de carne está cada vez más cuestionada desde el punto de vista de su impacto ambiental desde la publicación de “la larga sombra del ganado” (Steinfeld et al., 2006), algo que se ha cuantificado en un supuesto impacto en el consumo de agua y la huella de carbono (Fig. 6)



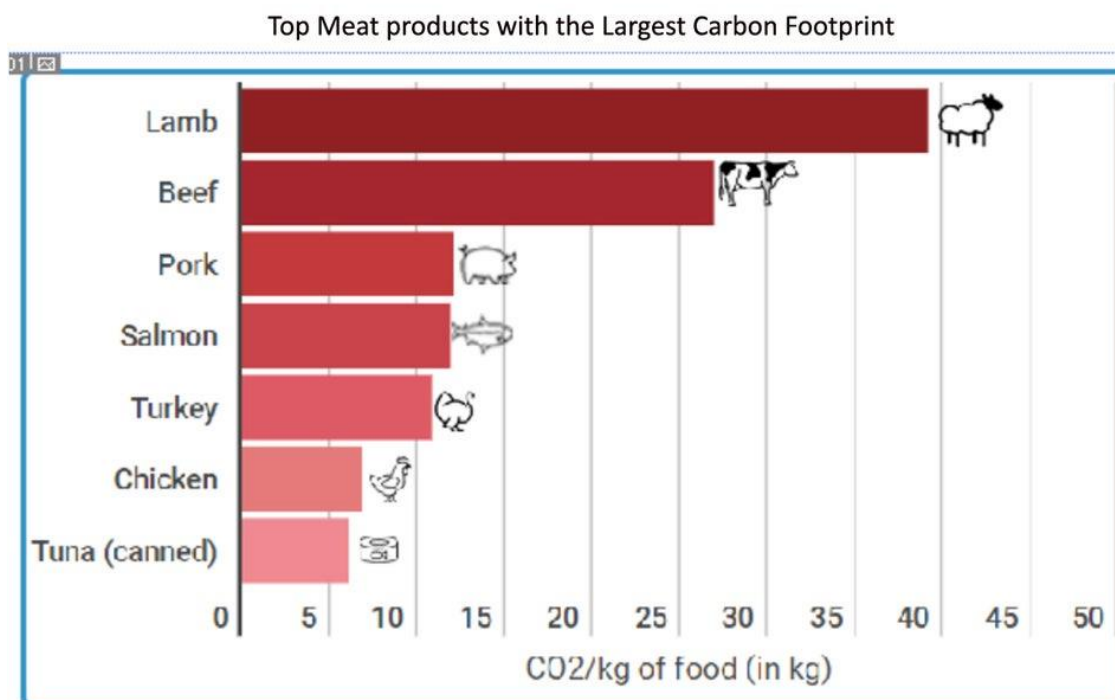


Figura 6: (a) Huella hídrica de los alimentos. (The Water Project Diseñado por Timm Kekeritz of Raureif en 2010) y (b) Huella de carbono de los alimentos. De: Report by Environmental Working Group (EWG) and CleanMetrics Corp

Sin embargo, estos cálculos se realizan en base al agua consumida por los animales en sistemas de feed lot y pasturas irrigadas. Los 15000 litros de agua por kg de novillo solamente alrededor de 500 l una pequeña porción la bebe el animal (agua azul) o se usan para el proceso de la carne (agua gris). El resto es agua verde, que se usa para producir el alimento del ganado (Mekonnen y Hoekstra, 2012). Estos cálculos no tienen sentido en sistemas de producción en pastizales naturales, ya que el agua supuestamente utilizada en su totalidad para producir carne genera a través de la transpiración y fotosíntesis la entrada de energía para mantener los ecosistemas naturales del pastizal y los excedentes son filtrados, almacenados y liberados gradualmente para mantener los cursos de agua que alimentan entre otras cosas las poblaciones humanas. Aplicando este tipo de cálculos a la producción de carne en pastizales naturales, (Deregibus, 2019) llega a la conclusión de que la producción de un kg de carne en San Luis debería tener una huella hídrica de alrededor de 277.000 litros de agua, lo cual demuestra lo irreal de extrapolar entre sistemas. En cuanto a la huella de carbono, el mismo autor discute que los sistemas pastoriles no tienen por qué ser emisores netos, y que si se estima el balance de carbono por hectárea, a través de un buen manejo son capaces de aumentar la productividad e incorporar hasta un 1% anual el contenido de C al suelo en materia orgánica que tiene una vida media mucho mayor que cualquier producto forestal que generalmente se utiliza como ejemplo de fijación de C. Dado que hay 200 M ha, con manejar bien el 10% se podrían fijar los 70 MTC que emite todo el ganado en Argentina.

De todas maneras, el futuro de la producción en pastizales naturales debe estar ligado a los sellos de calidad ambiental relacionados con la biodiversidad y los servicios de regulación y soporte. Es por ello que resulta central monitorear el efecto sobre la diversidad florística, la fauna, la productividad, la cobertura, la infiltración, la provisión de agua y la fijación de CO₂. Se debe reducir la necesidad de inputs de energía: suplementos con granos, herbicidas, intervenciones mecánicas y revalorizar el enorme aporte que tiene el modo de vida, la tradición y la cultura pastoril en nuestra sociedad.

Fotografía 7: Es necesario revalorizar el modo de vida pastoril que genera identidad y modos de vida sustentables en toda la geografía del país



Bibliografía

- ABRAHAM, E.; DEL VALE, H.F.; ROIG, F. et al. Overview of the geography of the Monte Desert biome (Argentina). *Journal of Arid Environments*, v.73, p.144-153, 2009.
- ANDERSON, D.L.; BONVISSUTO, G.L.; BRIZUELA, M.A. et al. Perspectives on Rangeland Management Education and Research in Argentina. *Rangelands*, v.33, p.2-13, 2011.
- APN. 2019. Ecorregiones de Argentina. en A.D.P. Nacionales, editor.
- BLANCO, L.J. Manejo de Pastizales Naturales en Argentina. IV Congreso nacional sobre manejo de pastizales naturales, Villa Mercedes, San Luis, 2007.
- BLANCO, L.J.; NAMUR, P.R. FERRANDO, C.A. et al. Evolución de la vegetación después del rolado y siembra de pastos nativos en La Rioja. 0326-6184, Universidad Nacional de La Pampa, 2013.
- CIBILS, A.F.; FERNÁNDEZ. R.J.L. Is holistic management really saving patagonian rangelands from degradation? a response to teague. *Rangelands Archives*, v.36, p.26-27, 2014.
- DEREGIBUS, A. Modelos, practicas y procedimientos pastoriles. Orientación Grafica Editora. 217p, 2019.
- DEREGIBUS, V.; JACOBO, E.; RODRÍGUEZ, A. Perspective: Improvement in rangeland condition of the Flooding Pampa of Argentina through controlled grazing. *African Journal of Range & Forage Science*, v.12, p.92-96, 1995.
- DOMÍNGUEZ DÍAZ, E.; OLIVA, G.E.; BÁEZ, M.J. et al. Efectos del pastoreo holístico sobre la estructura y composición vegetal en praderas naturalizadas de uso ganadero, provincia de Última Esperanza, región de Magallanes, Chile. En *Anales del Instituto de la Patagonia*. Universidad de Magallanes. p.17-28, 2018.
- FERNÁNDEZ, O.A. Los pastizales naturales del Caldenal, 2003.

- FERNÁNDEZ, O. A.; GIL, M.E.; DISTEL, R.A. The challenge of rangeland degradation in a temperate semiarid region of Argentina: the Caldenal. *Land Degradation & Development*, v.20, p.431-440, 2009.
- GARCÍA, C.L.; BRAN, D.; VOLANTE, J. et al. Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra. Version 1.5. Proyecto Soporte de Decisiones para la incorporación y ampliación del Manejo Sustentable de Tierras (SD MST). Observatorio Nacional de Degradación de la Tierra, Buenos Aires, Argentina, 2017.
- JACOBO, E.J.; RODRÍGUEZ, A.M.; BARTOLONI, N. et al. Rotational grazing effects on rangeland vegetation at a farm scale. *Rangeland Ecology & Management*, v.59, p.249-257, 2006.
- KUNST, C. Ecología y uso del fuego en la región chaqueña Argentina. *Boletín Informativo CIDEU*:81-105, 2011.
- LEON, R.; BRAN, D.; COLLANTS, M. et al. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología Austral*, v.8, p.125-144, 1998.
- LEÓN, R.J. Heterogeneidad espacial y temporal de la vegetación pampeana. Incorporación del Académico de Número Ing. Agr.Dr. C.N. Rolando J.C. León. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, 2000.
- MEKONNEN, M.M.; HOEKSTRA, A.Y. A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems*, v.15, p.401-415, 2012.
- MORICI, E.F.; ESTELRICH, H.D.; ERNST, R.D. et al. El rolado selectivo como herramientas para intervenir fachinales: su efecto y duración sobre la estructura vertical y horizontal de la vegetación. *Semiárida*, v.25, p.57-58, 2018.
- OLIVA, G.; FERRANTE, D.; PUIG, S. Sustainable sheep management using continuous grazing and variable stocking rates in Patagonia: a case study. *The Rangeland Journal*, v.34, p.285-295, 2012.
- OLIVA, G.; PAREDES, P.; FERRANTE, D. et al. Remotely-sensed primary productivity shows that domestic and native herbivores combined are overgrazing Patagonia. *Journal of Applied Ecology*, 2019.
- OLIVA, G.E.; CEPEDA, C.; FERRANTE, D. Holistic management in a semiarid Patagonian sheep station: slow grassland improvement with animal production complications. p.1115-1117 en IWAASA, I.; LARDNER, H.A.; WILLMS, W. et al. editors. *The Future Management of Grazing and Wild Lands in a High-Tech World: Proceedings 10th International Rangeland Congress*. International Rangeland Congress, Saskatoon, Canada, 2016.
- ORIONTE, E.; NAMUR, P.; FERRANDO, C. et al. Establecimiento Balde El Tala 1971–2001: treinta años de arte y ciencia en el manejo del pastizal natural del árido riojano. En *Actas 1º Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales*. Asociación, Argentina, 2001.
- PARUELO, J.M.; BELTR, A.; JOBBAGY, E.G. et al. El clima de la región Patagónica: Patrones generales y controles sobre los procesos bióticos. In: SWEDFOREST. C.D. editor. *Diagnóstico, estrategias y acciones propuestas para el uso sostenible de los recursos naturales en la Patagonia*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. República Argentina, Buenos Aires, 1998a.
- PARUELO, J.M.; BERTRÁN, A.; JOBBAGY, E.G. et al. El clima de la región Patagónica: Patrones generales y controles sobre los procesos bióticos. In: SWEDFOREST, C.D. editor. *Diagnóstico, estrategias y acciones propuestas para el uso sostenible de los recursos naturales en la Patagonia*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. República Argentina, Buenos Aires, 1998b.
- PELÁEZ, D.V.; MAYOR, M.D. Ecología y manejo del fuego en el Caldenal. *agro agro*, v.5, p.14, 2008.F
- SÁNCHEZ, M.M. Ganaderías norteñas. *Anales de la ANAV* 69, 2018.
- SENASA. Existencias bovinas por categoría y departamento 2017-2008. en SENASA, editor. SENASA, Buenos Aires, 2017a.
- SENASA. Existencias caprinas por categoría y departamento 2008-2017. Servicio Nacional de Sanidad Animal, Buenos Aires, 2017b.
- SENASA. Existencias ovinas por categoría y departamento 2008-2017. Servicio Nacional de Sanidad Animal, 2017c.

SORIANO, A. Aspectos ecológicos y pasturales de la vegetación patagónica relacionados con su estado y capacidad de recuperación. Revista Argentina de Investigaciones Agrícolas, v.10, p.349-372, 1956.

SORIANO, A. Ecología de los pastizales de la Depresión del Salado, 1977.

STEINFELD, H.; GERBER, P.; WASSENAAR, T. et al. Livestock's long shadow: environmental issues and options. Food & Agriculture Org. 2006.

TORRELLA, S.; ADÁMOLI, J. Situación ambiental de la ecorregión del Chaco Seco. La situación ambiental Argentina, v.2005, p.73-75, 2005.

VOLANTE, J.; COLLADO, A. FERREYRA, E. et al. Cobertura del suelo de la Republica Argentina. Año 2006-2007 (LCCS-FAO).en INTA, editor., Buenos Aires, 2007.

LIFLOD - LIVESTOCK FARMING & LOCAL DEVELOPMENT HOW TO LINK WITH "GRUPO CAMPOS"?

Jean-François Tourrand¹
Paulo Waquil²
rafaela Vendruscolo³

¹Universidade Federal de Santa Maria – Avenida Roraima, nº 1000, Santa Maria/RS; ²UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil; ³Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia

Outline

Introduction

I. LIFLOD network... at the beginning (Hohhot/IRC-IGC 2008 ...)

II. Successive main topics

1. Values to rangelands: GASL (cf. Liz Wedderburn)
2. Local development: IRC 2011, Rosario, Argentina (cf. G.Oliva)/ ... book
3. Young Researchers' Demand (after IRC, Saskatchewan, 2016)
4. Public policy or local/national/global governance in livestock sector
5. Rangeland Dilemma / "*Dilema do campo nativo/natural*"

III. Current local, national and international projects

1. PIC - IKP/ Integrating Knowledge Project
2. "*Open Mind of Young Researchers*"
3. TACKLING CC/ Climate Change
4. HIGHLANDS vs RANGELANDS

V. Potential collaborations with "Campos Group"

Conclusion

Outline

Introduction

I. LIFLOD network... at the beginning (Hohhot/IRC-IGC 2008 ...)

I. LIFLOD: Livestock Farming & Local Development

1. Interactions between livestock farming & local develop.

- Interdisciplinary research: economy, geography, socio-anthropology, etc.
- Demand of local actors: producers, agro-industries, policymakers, etc.
- Science-Society: necessity to respond to local demand to provide funds

2. IRC/IGC 2008, Hohhot, Inner Mongolia, China

- Side-event on livestock farming and local development
- 8-10 presentations from all the continents
- Many relevant questions and great interest of public
- Book edited in 2011

3. 1st meeting, Montpellier 2010 (side-event CGIAR AGM)

- 12-15 scientists of different countries
- Respective approaches of livestock farming & local develop
- Interesting fieldwork to compare approaches/points of view
- Draft the first document + website built by IPA/Uruguay

4. First divergences between human and animal sciences

Outline

Introduction

I. LIFLOD network... at the beginning (Hohhot/IRC-IGC 2008 ...)

II. Successive main topics

- 1. Values to rangelands: GASL (cf. Liz Wedderburn)**
- 2. Local development: IRC 2011, Rosario, Argentina (cf. G.Oliva)/ ... book**
- 3. Young Researchers' Demand (after IRC, Saskatchewan, 2016)**

Outline

Introduction

I. LIFLOD network... at the beginning (Hohhot/IRC-IGC 2008 ...)

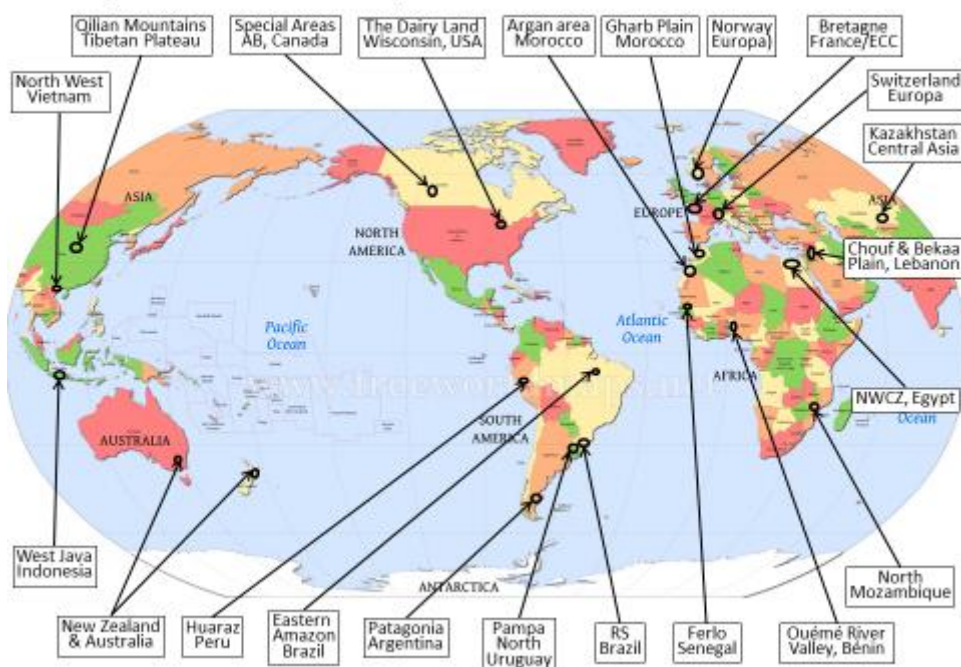
II. Successive main topics

1. Values to rangelands (GASL)
2. Local development (IRC 2011, Rosario, Argentina... book)
3. Young Researchers' Demand
- 4. Public policy or local/national/global governance in livestock sector**

II.5. Public Policy

1. Effects/Impacts of local/national governance on livestock
 - Significant effects and impacts of public policy in diverse contexts
 - Groups or sequences of public policy in livestock sector
 - Who define the public policy in livestock sector?
2. Crossing the POV, not comparative analysis "*sensu stricto*"
 - Similarities and differences between similar or different contexts
 - Incidence in global governance and future scenarios
3. Materials & Methods
 - Experts or groups of experts in 12 ... then 22 livestock zones
 - Identify the successive 3-5 main phases over the past 50-80 years
 - Analysis successive livestock policy according changes in technologies, socio-demography, politics and other policies

LIFLOD / The 22 Livestock Policy Research Sites



II.5. Public Policy: Main Results

1. **@book**, 22 chapters + introduction (edition on-going)
2. **Four main phases** in ~ all the case studies
 - Before the 2nd World War: local decision/governance
 - 50-70s: experimentation of diverse models/import-export
 - 80-90s: “Market” decided, in or out the norms, etc.
 - 90-10s: “Environmental” issues
 - Future: Animal “Welfare”, “Veganism”, other?
3. **Sociocultural “permanence” in public policy**
 - “British” policy
 - “Latin-American” policy
 - “European” policy ~ “Chinese” policy and “Moroccan” policy
 - “No or weak policy” but no policy is a policy!
4. **Globalization**: Holstein/dairy, soybean/feed, food, etc.

Outline

Introduction

I. LIFLOD network... at the beginning (Hohhot/IRC-IGC 2008 ...)

II. Successive main topics

1. Values to rangelands (GASL)
2. Local development (IRC 2011, Rosario, Argentina... book)
3. Young Researchers’ Demand
4. Public policy or local/national/global governance in livestock sector
5. **Rangeland Dilemma / “Dilema do campo nativo/natural”**

II.5. Dilemma of Rangeland / Campo Natural

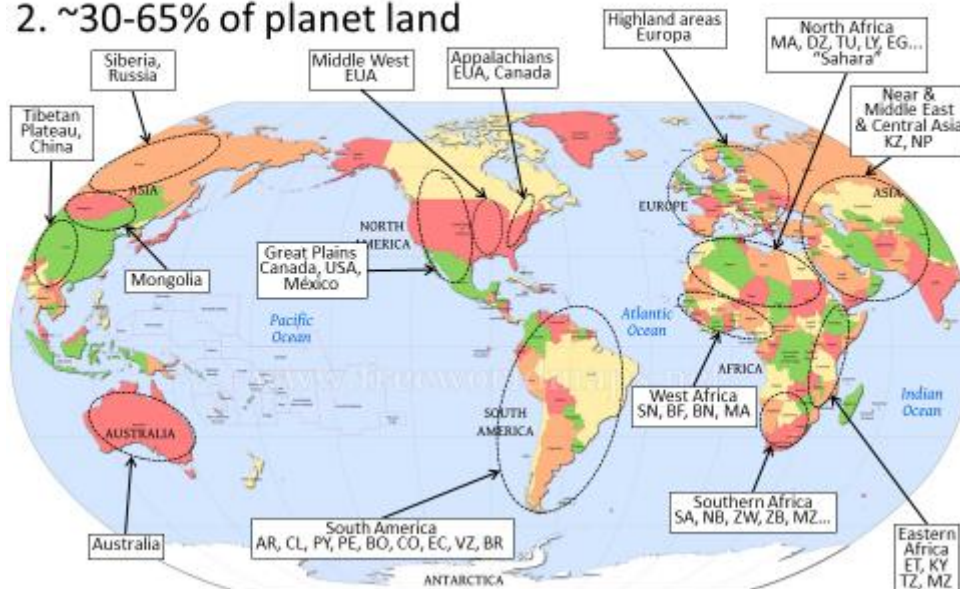
1. Native Socio-Ecosystem with:

- **Diverse types of grasses:** 100s -> 2000
- **Trees of diverse sizes:** Shrub to ... big trees
- **Water:** creek, river, underground water, glacier, aquifer, etc.
- **Wildlife and domestic animals**
- **Families and communities**

=> Desert, steppe, campo, pampa, savanna, lowlands/
várzea, etc.

Campo Natural/Nativo = Rangeland

2. ~30-65% of planet land





Functions & Roles of Rangeland

1. Environment

- Water cycle: storage and recycle
- Control of erosion
- Funds of biodiversity

2. Economy

- Water tower of the world
- Energy: oil, gas and water
- Minerals: biggest reserve after the submarine soils
- Significant farming production: meat, milk, wool, leather...

3. Sociocultural

- Berçários of the main emblematic societies of humanity: Bedouins, Mongols, Pulars, Cowboys, Basques, ... Gaúchos

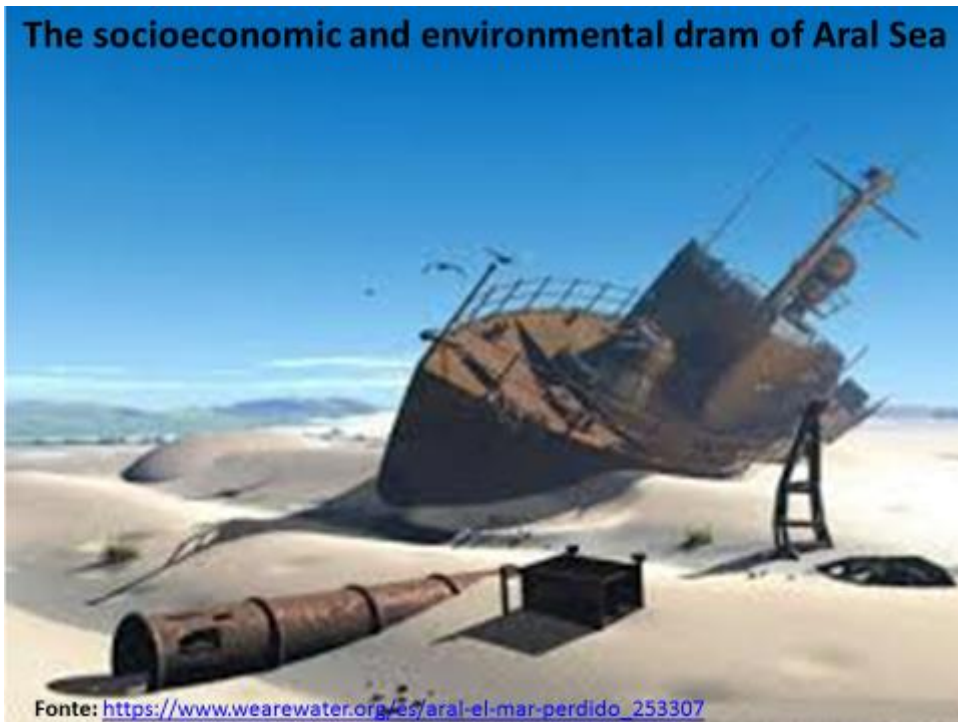
=> Need to care, protect, conserve rangeland for us, humanity and future generations

Need to care the rangeland

Diverse examples of “human” desertification:

- Mar de Aral/Kazakhstan in the 50-60s
- Patagonia, Argentina in end of XIX° and early XX°
- NWCZ, Egypt 20 maybe in X-XV°
- And some others going in the same way...

The socioeconomic and environmental dram of Aral Sea



Fonte: https://www.wearewater.org/es/aral-el-mar-perdido_253307

The socio-environmental and economic drama of the Aral Sea



Fonte: https://www.wearewater.org/es/aral-el-mar-perdido_253307

The socio-environmental and economic drama of the Aral Sea

One of the **biggest ecological disasters** in history.

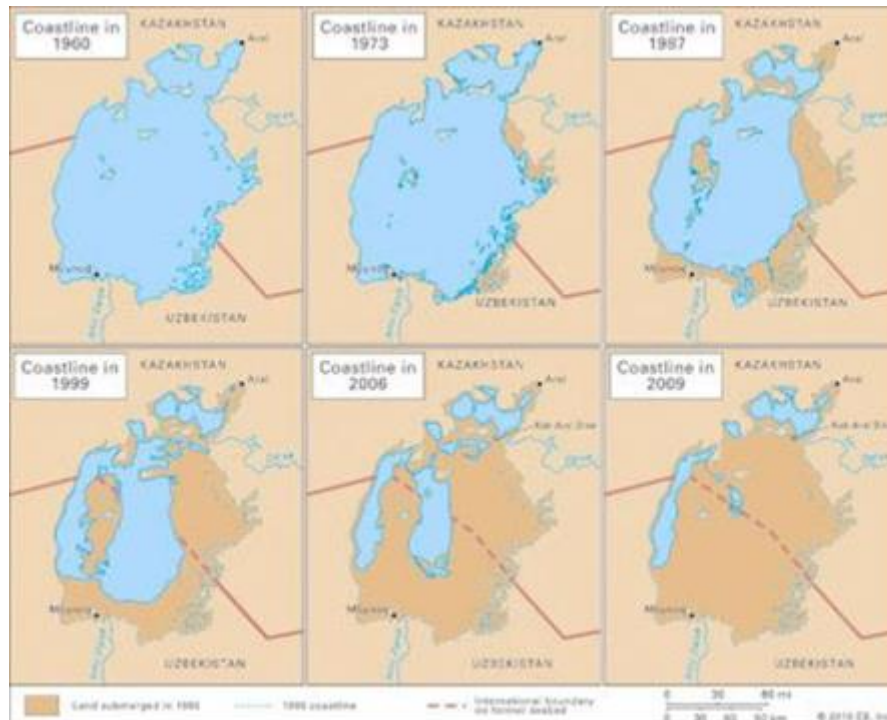
Between 1954-60, USSR decided to **produce cotton using irrigation**

- **Building a 500 km long canal** that would take 1/3 of the water from the Amu Daria river (biggest water provider of the Aral Sea)

- Increasing need for water, due to **poor management** of its transport and **lack of forecasting and irrigation efficiency**

- In 80s: ~10% of water than in 60s => Aral Sea = **a drying process**.

=> In 80s: the Aral Sea occupied **half of its original area** (50s) and its volume has been reduced **to a quarter**, 95% of nearby reservoirs and wetlands have become deserts and more than 50 delta lakes, with an area of 60,000 hectares, have dried up.



- This desiccation has eliminated the dampening effect => **winters and summers have become harder**, and droughts more severe.

- **Wind action** has displaced tons of **salinized sand**, coming from the bottom of the dried area, at a distance of up to 200 km, which has drastically aggravated the situation

- **Fertilizer and pesticide use contaminated air and groundwater**

- **Water with a salinity four times higher** than the limit established by OMS reduced the level of groundwater **from 53 to 36 meters**, which in turn caused serious problems with the supply of drinking water.

=> **very serious consequences for the health of the population:**

- **highest infant mortality rate in the whole of the ex-USSR**

- **Chronic bronchitis has increased 3000% and arthritis 6000%**

- Women suffer from a **pandemic of anemia** (due to the consumption of stagnant water)

- All this was triggered in a relatively **short period of time (20-30 years)** and with an **absolute international ignorance**.

- In 2003, NASA satellite imagery showed the true scale of **the disaster announced by many scientists**.

- Interesting aspect is that ex-Soviet countries **need to denounce the mistakes and reveal the profound psychosocial impact of a disaster** that occurred in just the time of a generation.



Rangeland Dilemma

Activity or land use responding to a society demand and participating to local development from economical and sociocultural point of view

... but destroying and substituting the natural rangeland with land use which cannot assume the same functions, especially for environmental issues

⇒ **Serious impacts and risks ...** (cf. Mar de Aral)

Ex. **Soil erosion** in the La Plata Basin (Pampa, Cerrado, Chaco e Atlantic forest)

Outline

Introduction

I. LIFLOD network... at the beginning (Hohhot/IRC-IGC 2008 ...)

II. Successive main topics

1. Values to rangelands (GASL)
2. Local development (IRC 2011, Rosario, Argentina... book)
3. Young Researchers' Demand
4. Public policy or local/national/global governance in livestock sector
5. Rangeland Dilemma / *"Dilema do campo nativo/natural"*

III. Current local, national and international projects

1. PIC - IKP/ Integrating Knowledge Project

III.1. PIC - Integrating Knowledge Project/IKP

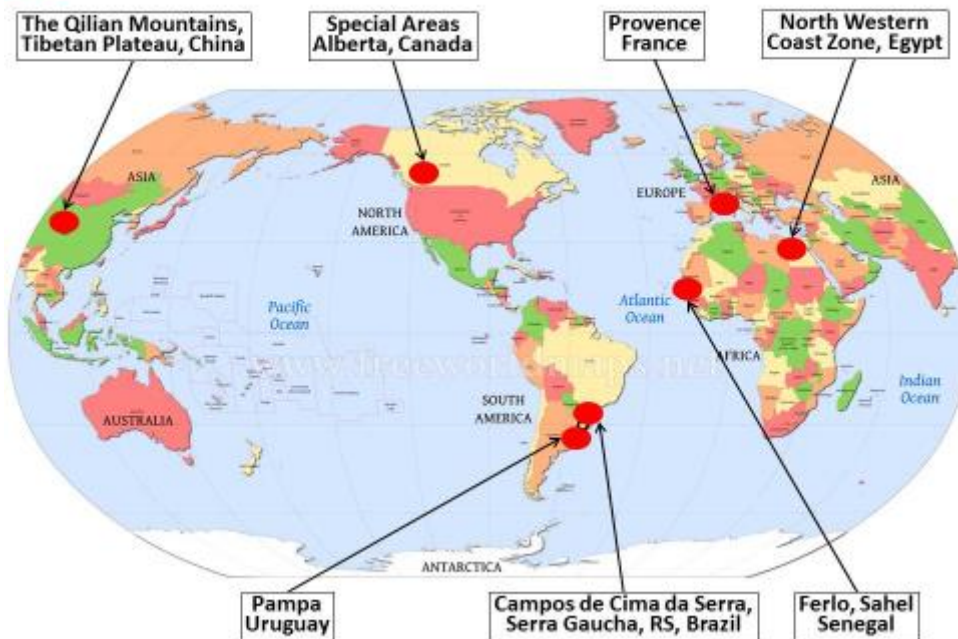
1st phase: International Project (UY, CA, BR, PE + FR-NZ/IAI)

2nd phase: Breeders/Technicians/Researchers/Policy-makers

3rd phase: Developing exchanges between breeders

- Breeders/communities run movies to present themselves
- The movies address five main topics:
 - Local context from agro-ecological & socio-economic POV,
 - Life conditions of the breeders' families,
 - Livestock characteristics: herd and pasture management...
 - Debates and conflicts in the rangeland zones,
 - Future scenarios of the breeders.
- Next/current steps: visits (CA/UY/AR/BR) and scientific papers
- The seven short movies were shot in:

● Locations of the 7 Short Movies



Access to the IKP/LIFLOD Short Movies

- **Uruguayan Short Movie:**
<https://www.youtube.com/watch?v=W4lBBo89ipM>
- **Canadian Short Movie:**
<https://www.youtube.com/watch?v=ickPGYg1H3E>
- **Senegalese Theatre Forum:**
<https://www.youtube.com/watch?v=fx30c9xjbfq>
- **Brazilian Short Movie:**
<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/186133>
- **French Short Movie:** <https://vimeo.com/323664642>
(password = Multifunctionality)
- **Chinese Short Movie:** https://youtu.be/XU_OSAE64L0
- **Egyptian Short Movie:** <https://youtu.be/zbRgCKmm6YI>

Outline

Introduction

I. LIFLOD network... at the beginning (Hohhot/IRC-IGC 2008 ...)

II. Successive main topics

1. Values to rangelands (GASL)
2. Local development (IRC 2011, Rosario, Argentina... book)
3. Young Researchers' Demand
4. Public policy or local/national/global governance in livestock sector
5. Rangeland Dilemma / *"Dilema do campo nativo/natural"*

III. Current local, national and international projects

1. PIC - IKP/ Integrating Knowledge Project
2. ***"Open Mind of Young Researchers"***

III.2. ***"Open Mind of Young Researchers"***

- A few countries act at global scale for livestock sector: Switzerland, Netherlands, New Zealand and Australia, France, US and Canada...
- International institutions: *"a part of the problem and not a solution"* (African politician) and *"for pre-retired scientists"*
=> Strong asymmetry: (i) Developed / Emerging-Developing World and gender/generation for livestock global governance
- Brazil is a major country in animal production/market but weak presence at global level, into global governance
=> Investing to young researchers at international scale
- Project financed by CAPES

Outline

Introduction

I. LIFLOD network... at the beginning (Hohhot/IRC-IGC 2008 ...)

II. Successive main topics

1. Values to rangelands (GASL)
2. Local development (IRC 2011, Rosario, Argentina... book)
3. Young Researchers' Demand
4. Public policy or local/national/global governance in livestock sector
5. Rangeland Dilemma / *"Dilema do campo nativo/natural"*

III. Current local, national and international projects

1. PIC - IKP/ Integrating Knowledge Project
2. *"Open Mind of Young Researchers"*
- 3. TACKLING CC/ Climate Change**

III.3. TACKLING CC

- Collective, transdisciplinary and international approach, launched in 2015, about Climate Change Policies focused on water management, agriculture facing drought and coast areas.
- International network: England, Germany, France, USA, Senegal, South-Africa, Brazil, Lebanon, China... with public institutions, private companies, NGO.
- Contrasted case studies of policy analysis, for Am. Ex.:
 - Nexus Pampa Project (farming systems, 2018/July and 2019/July)
 - São Paulo city (Urban water management/providing)
 - Sierra Nevada, CA, US (water management, livestock issue)
 - ...
- => competences in livestock issue and local development

Outline

Introduction

I. LIFLOD network... at the beginning (Hohhot/IRC-IGC 2008 ...)

II. Successive main topics

1. Values to rangelands (GASL)
2. Local development (IRC 2011, Rosario, Argentina... book)
3. Young Researchers' Demand
4. Public policy or local/national/global governance in livestock sector
5. Rangeland Dilemma / "Dilema do campo nativo/natural"


III. Current local, national and international projects

1. PIC - IKP/ Integrating Knowledge Project
2. "Open Mind of Young Researchers"
3. TACKLING CC/ Climate Change
- 4. HIGHLANDS vs RANGELANDS**

III.4. HIGHLANDS Project (*vs Rangelands*) Collective Approach of Research and Innovation for Sustainable Development in Highland

H2020/MSCA-RISE 2019: Research and Innovation Staff Exchange

RISE Objective: promote international and inter-sector collaboration through research and innovation staff exchanges, and sharing of knowledge and ideas from research to market (and vice-versa).



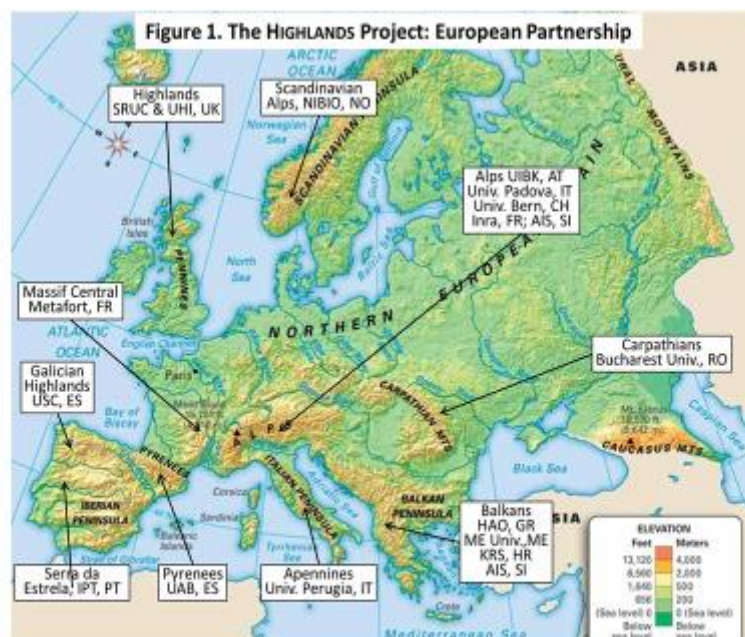
Highland regions are vital for humanity, owed to the ecosystems they host and the multiple goods and services they provide.

HIGHLANDS

Collective Approach of Research and Innovation for Sustainable Development in Highland

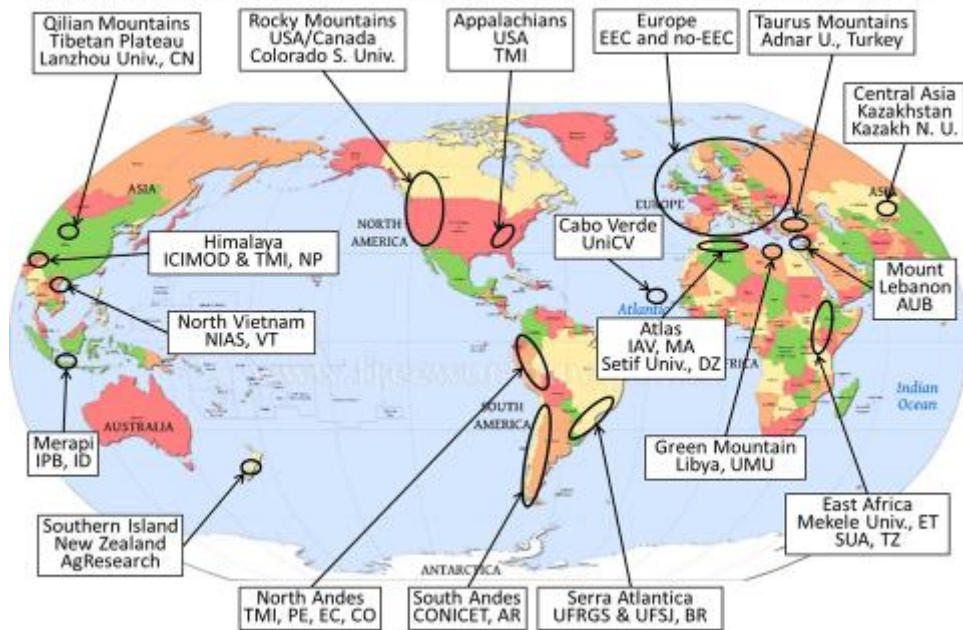
Goal of the Highlands Project: Contribute to Inclusive Sustainable Development in Highlands (ISDH) through collective and impact-driven Research and Innovation Sessions (R&IS), based on capacity building, and sharing of local-global knowledge, experience, and ISDH tools

Building a Decision-Support Platform of Initiatives of SLDH: Public platform, managed by mountain international networks, available for every one, especially stakeholders as policymakers, private and public managers and researchers.



Network of 75 institutions in 35 countries including 35 beneficiary partners from Europe (~40% non-academic)

Figure 2. The HIGHLANDS Project: Non-European Research Sites and Partnership



3rd R&IS LATAM

- Paraná → PUJ & Ext. Univ/ Colombia
- Várzea → UCE/Ecuador
- AMAZONIA → TMI/Peru & Bolivia
- Cerrado → UFSJ & Embrapa GL/Brazil
- Sertão → UDESC & EPAGRI & UFRGS
- Chaco → UFSM, IFFar & Emater
- Mar de Atlântica → CONICET & UNSJ/Argentina
- Pampa → UNPA & INTA/Argentina
- Patagonia →

March-April, 2021

Outline

Introduction

I. LIFLOD network... at the beginning (Hohhot/IRC-IGC 2008 ...)

II. Successive main topics

1. Values to rangelands (GASL)
2. Local development (IRC 2011, Rosario, Argentina... book)
3. Young Researchers' Demand
4. Public policy or local/national/global governance in livestock sector
5. Rangeland Dilemma / "Dilema do campo nativo/natural"

III. Current local, national and international projects

1. PIC - IKP/ Integrating Knowledge Project
2. "Open Mind of Young Researchers"
3. TACKLING CC/ Climate Change
4. HIGHLANDS vs RANGELANDS

V. Potential collaborations with "Campos Group"

IV. Potential Collaborations with Campos Group

LIFLOD: Several Projects with UFSM & Partners

Approved/on-going

- NEXUS-Pampa (cf. Vicente Silveira)

2. NEXUS-Pampa Project

Livestock Farming Systems in Ibirapuitã Rio Basin



IV. Potential Collaborations with Campos Group

LIFLOD: Several Projects with UFSM & Partners

Approved/on-going

- NEXUS-Pampa (cf. Vicente Silveira)
- Capes-PrInt: Sustainable Ecosystems
- HIGHLANDS vs. RANGELANDS
- “Queijo colonial” / Colonial Cheese + Local Products

Evaluation Process

- CAPES Sul-Sul: Coop. Acad.-Científica Prod. An. Sustent. Sul Brasil & Uruguay
- Sustainable Rangeland & Grasslands (Capes-Cofecub)
- Biodiversity & Ecosystem Services in Pampa (SinBiose)
- ...

Planned

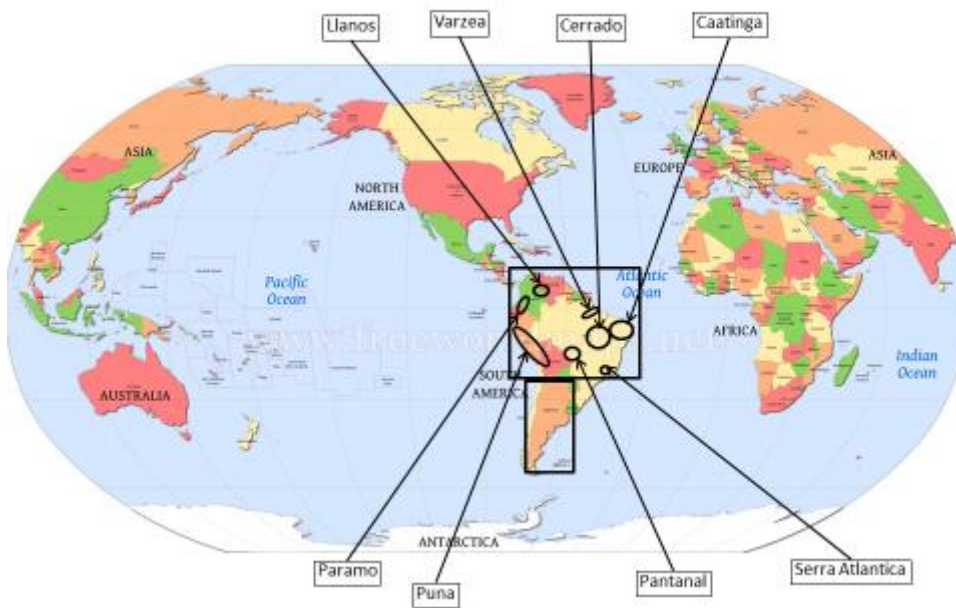
- Rangeland = Brazilian partnership of HIGHLANDS Project
- IAI: Inter American Institute for Global Change Research
- ...

South America

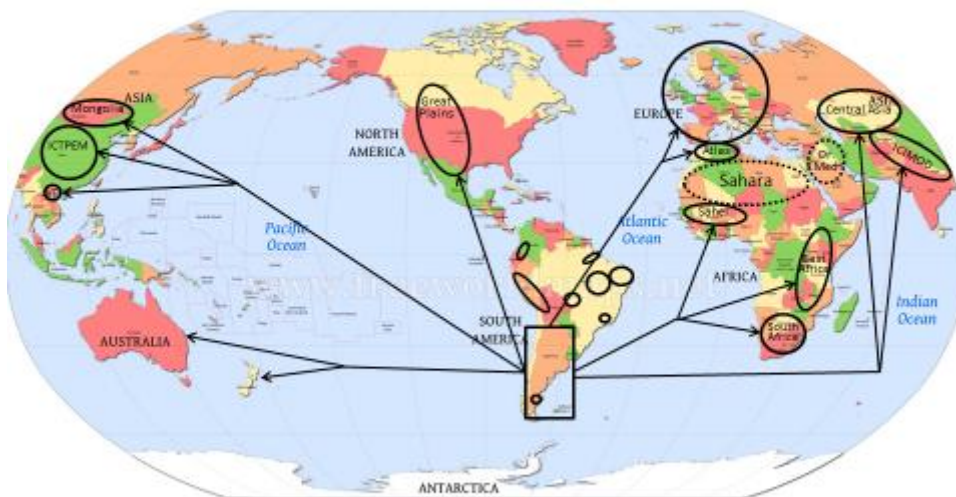
South Brazil, Uruguay
and Argentina



Grupo Campos & LIFLOD / South America



Grupo Campos & LIFLOD / World scale



ABORDAGEM NEXUS EM SISTEMAS PASTORIS NO BIOMA PAMPA

Vicente Celestino Pires Silveira¹

João Garibaldi Almeida Viana²
Cláudia Garrastazu Ribeiro³
Claudio Marques Ribeiro²
Fernando Luiz Ferreira de Quadros⁴
Jean François Tourrand⁴
Jean Paolo Gomes Minella⁴

¹Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS, Brasil. PPGExR, vcpsilveira@gmail.com;
²Universidade Federal do Pampa, RS, Brasil; ³Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Sul-rio-grandense, RS, Brasil; ⁴Universidade Federal de Santa Maria -
RS, Brasil

INTRODUÇÃO

O projeto adota uma abordagem transdisciplinar e participativa delimitando a bacia do Rio Ibirapuitã como área do estudo (Figura 1), e a compreensão da sua realidade como principal foco resultante das interações entre o homem e a natureza. Ao partimos destas premissas podemos explorar fatores ligados à importância da água, da energia e do alimento e suas interrelações, conforme a abordagem multidisciplinar do "Nexus Água-Energia-Alimento – (AEA)" que ressalta que para uma avaliação ter algum impacto a longo prazo, deve ser realizada como parte de um processo mais amplo de envolvimento e discutido com principais interessados e especialistas (FAO, 2014). O projeto se constitui de quatro eixos de ações, três ligados diretamente ao foco Água, Energia e Alimento e um quarto que integra os mesmos. O eixo integrador trabalha integrando as ações geradas em cada eixo através da construção de indicadores que represente os sistemas em estudo.

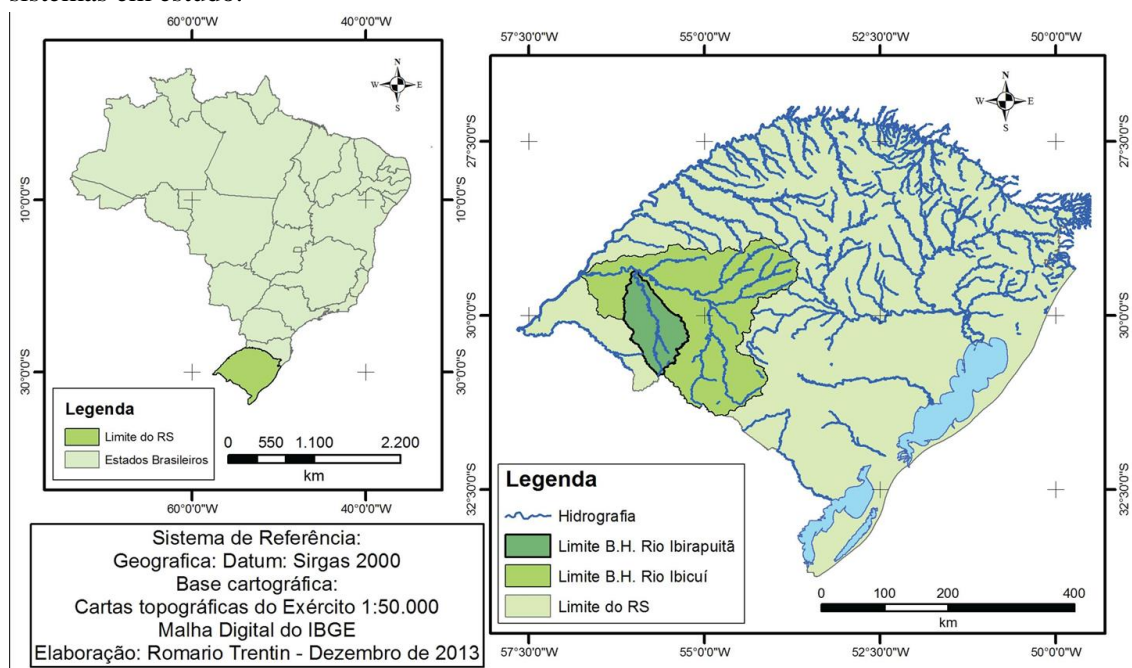


Figura 1. Área de atuação do projeto, em destaque a bacia do Rio Ibirapuitã.

O método de pesquisa que está sendo utilizado no projeto é o Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad – MESMIS, apresentado por Masera et al. (1999). A estrutura operacional MESMIS consiste em seis

etapas que são desenvolvidas por intermédio de métodos participativos, em que o resultado de cada etapa é fruto das percepções e contribuições dos atores envolvidos:

Estágio 1 – definição e descrição do sistema ou sistemas a serem avaliados;

Estágio 2 – identificação dos pontos críticos do sistema: aspectos positivos ou negativos que fornecem força ou vulnerabilidade, ou seja, fatores socioeconômicos, técnicas ou processos que individualmente ou em combinação podem ter um efeito crucial sobre os atributos dos sistemas descritos;

Estágio 3 – seleção dos critérios de diagnóstico e indicadores: o objetivo deste processo é fornecer a necessária ligação entre os atributos e os pontos críticos, de um lado, e os pontos críticos e indicadores, de outro. A diferença entre os critérios de diagnóstico e os indicadores é que o primeiro descreve os atributos de sustentabilidade e o segundo relata um processo específico dentro do sistema;

Estágio 4 - medição e monitoramento dos indicadores. Tendo sido determinados o conjunto de indicadores é preciso determinar o procedimento a ser utilizado para as medições e monitoramento. Dado que a sustentabilidade se refere ao comportamento do sistema de manejo em relação ao tempo é necessário que os procedimentos colem informações que contemplem o monitoramento de processos durante determinado período de tempo. De modo geral, estes procedimentos incluem: revisões bibliográficas, medições diretas, modelos de simulação, entrevistas e até mesmo técnicas grupais.

Estágio 5 - integração de resultados. Nesta etapa do ciclo de avaliação se reúne e integra os resultados obtidos através do monitoramento de indicadores, constituindo um momento crucial da avaliação, pois representa a fase de síntese de informações copiladas nas fases anteriores. Assim, é preciso que o procedimento torne explícito as vantagens e desvantagens dos sistemas de manejo analisados para cada um dos indicadores escolhidos para a avaliação de sustentabilidade e para isso podem ser usadas técnicas de apresentação de resultados quantitativas, qualitativas ou técnicas gráficas/ mistas.

Estágio 6 - conclusões e recomendações sobre os sistemas de manejo. No sexto passo se encerra o ciclo de avaliação com a retomada dos resultados da análise para que se possa emitir um “juízo de valor” para a comparação entre os diferentes sistemas em relação a sua sustentabilidade. Também nesta etapa ocorre à reflexão sobre o processo de avaliação e assim se elabora estratégias para possíveis novos ciclos de avaliações, em situações qualitativas diferentes.

Neste trabalho apresentamos como a metodologia foi incorporada ao Nexus Pampa para ser utilizada no bioma Pampa.

ABORDAGEM TEÓRICA ADOTADA NO NEXUS PAMPA

A escolha desta bacia para atuação do projeto decorre do fato que temos contemplados três situações semelhantes ao que ocorre em outras partes do bioma, na parte inicial da bacia permanece os sistemas pecuários, ao centro temos um grande aglomerado urbano e na parte final o cenário do uso intensivo do solo associando a produção pecuária, mas tendo os cultivos como agentes principais deste uso. Assim, o projeto contempla bacia com foco especial na porção anterior e posterior ao conglomerado urbano.

Partindo deste cenário foi elaborada a figura 2, onde procura-se descrever como a situação exposta acima podem ser enfocadas de uma maneira integrada, partindo do cenário atual com a implementação de ações a deslumbrar um cenário futuro, em que a sustentabilidade da bacia do Ibirapuitã possa ser incrementada com relação a sua situação atual e que possa inclusive ser referência para ações futuras em outras áreas do Bioma.

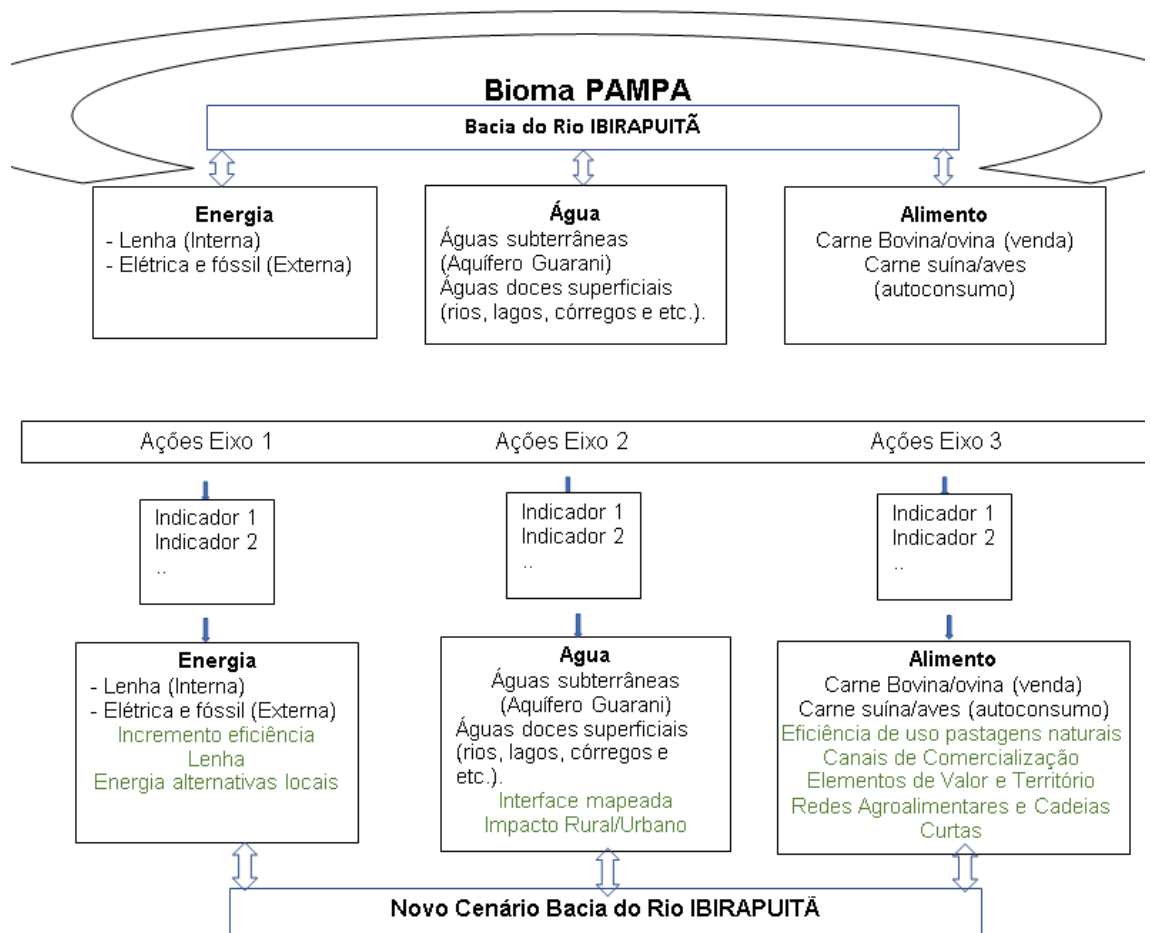


Figura 2. Área de atuação do projeto, em destaque a bacia do Rio Ibirapuitã.

Ao centro da figura 2 temos água que na bacia tem importância de uso direto, seja na sua forma superficial, mas também subsuperficial e subterrânea, através da preservação do aquífero Guarani. A dinâmica temporal dos fluxos de água nos rios reflete os impactos do uso da terra e os manejos do solo utilizados. Sendo assim, o estudo hidrológico de determinada bacia é uma ferramenta importante de análise da eficiência em que as atividades econômicas de exploração dos recursos naturais (solo, água e biodiversidade) no atendimento às demandas sociais e econômicas estão em consonância com as demandas ambientais. Além da dinâmica da água, por intermédio do estudo dos escoamentos, muitos outros processos estão associados como, por exemplo, a erosão hídrica e a produção de sedimentos. Processos esses extremamente importantes na região, tendo em vista os enormes volumes de sedimentos depositados na bacia do rio Ibicuí, para onde o rio Ibirapuitã flui. A produção de sedimentos, reflexo do manejo inadequado dos solos e governado pelo escoamento superficial e erosão, traz problemas de natureza física como o assoreamento, mas também química, já que as partículas de sedimentos finos (colóides e argilas) trazem adsorvidos na sua estrutura poluentes como, por exemplo, fertilizante e pesticidas para o rio. (Didoné et al., 2015).

Partindo da água como eixo principal, podemos enfatizar que a proposta é avançar no conhecimento dos processos hidrológicos de uma bacia representativa do bioma pampa, por meio do estudo do escoamento superficial, erosão e produção de sedimentos. O avanço do conhecimento se dará por meio de técnicas de monitoramento e de modelagem, buscando demonstrar quantitativamente as relações de causa e efeito entre a produção de alimentos afetando a dinâmica

dos escoamentos associados à erosão e produção de sedimentos. A partir disso, como a produção de sedimentos afeta os recursos hídricos e a produção de energia, já que o assoreamento é um dos principais mecanismos de redução da vida útil dos reservatórios. Além do impacto nas hidroelétricas, os depósitos de sedimentos afetam substancialmente a adução de água para irrigação, fato esse muito importante para a produção de arroz na região, afetando então a produção de alimentos. Os elos entre a dinâmica da água e a produção de alimentos e de energia estão explícitos nesse projeto considerando que a unidade de estudo é a bacia hidrográfica.

A esquerda na figura 2 está representada a energia que tem como fontes principais na região a energia derivada de fosseis, hidrelétricas e de biomassa vegetal. Nesse último caso, lenha originária de povoamentos com essências exóticas, como eucalipto e acácia-negra, cujo principal uso é doméstico, para o preparo de alimentos e aquecimento. A relevância da matriz florestal para esse fim se amplia, ao considerarmos a forte marca cultural no uso do fogo na região. Além disso, a estacionalidade climática bem definida, originando invernos rigorosos, aumenta a demanda nos meses de maio a agosto. No entanto, a cadeia produtiva de lenha não se encontra organizada a ponto de atender a demanda regional. Com isso o extrativismo de essências florestais nativas se perpetua, o que, aliado à conversão para outros usos do solo, acaba por aumentar a pressão sobre remanescentes naturais, notadamente, as matas ciliares. Como consequência, há a perda dos serviços ecossistêmicos prestados, relativos à conservação do solo e da infiltração de água.

No que tange à produção sustentável de lenha, essa necessita passar pelo fortalecimento em nível de propriedade, para consumo próprio e para comercialização do excedente, gerando diversificação, autonomia e reduzindo à pressão sobre remanescentes florestais. A utilização da madeira de forma indiscriminada não observa o necessário reflorestamento e tampouco preserva as espécies nativas, que garantem o equilíbrio do ecossistema local.

A utilização extrativista como fonte de energia foi sendo gradativamente reduzida pela humanidade e somente no século XIX que, com o início da utilização da energia elétrica e, posteriormente, do Gás Liquefeito de Petróleo – GLP, em meados do século XX, dando lugar a novas tecnologias e fontes de energia. A eletrificação rural é uma das ferramentas essenciais para se reduzir o êxodo rural que há décadas ocorre de forma sistêmica no Brasil. A energia elétrica no campo propicia um salto na qualidade de vida (infraestrutura e serviços básicos, iluminação, eletrodomésticos) e o aumento da produtividade rural, que contribuem para uma elevação do nível social e econômico da população local (Silva, 2002).

Na Bacia do Ibirapuitã, portanto, surge a necessidade de averiguar-se a utilização tanto da energia advinda do extrativismo, como da rede elétrica, do GLP, ou de outras fontes não nominadas, uma vez que a intensidade de sua utilização bem como os métodos utilizados para sua obtenção afeta, diretamente a preservação ou, quiçá, contribuem para a degradação do bioma que se busca preservar. Nesse sentido, a eficiência energética que se pretende propor aos usuários é medida que se impõe a priori, pois vem ao encontro tanto das necessidades dos pequenos e médios produtores rurais que ocupam a região, como evita o consumo desnecessário das fontes de energia, sejam renováveis ou não.

A partir do mapeamento a ser realizado, será analisada o uso de energias renováveis como alternativa à rede elétrica convencional. Tem-se que a necessidade de preservação do bioma deve impulsionar e viabilizar a utilização de fontes alternativas de energia. Outro fator importante refere-se à eventual substituição de máquinas e equipamentos que, pelo uso ou defasagem tecnológica, implicam um consumo excessivo de energia, o qual se revela prejudicial tanto em termos econômicos como ambientais. (Ministério de Minas e Energia, 2007)

A direita na figura 2 apresenta-se a produção de alimentos característica do bioma, a produção de carne para autoconsumo ou como fonte de obtenção de renda do sistema. Dentro do

contexto do incremento de produtividade, podemos referenciar que a produtividade dos recursos forrageiros naturais tem sido fortemente limitada pela falta de critérios para definir a lotação animal a utilizar na área. Vários autores indicam uma tendência ao sobrepastejo nos sistemas pecuários baseados em pastagens naturais (Nabinger et al., 2009; Quadros et al., 2015). Esses sistemas produtivos carecem de indicadores da adequação da oferta de forragem às demandas dos rebanhos. Algumas experiências regionais têm apontado para alternativas de indicadores simples que permitam gerir esse recurso de forma sustentável (Nicoloso et al., 2015; Pinto et al., 2016; Schlick et al., 2016; Machin, 2017).

A par dessa gestão simplificada, com baixa demanda de insumos e capital, existem alternativas “capital intensivas” que podem ser utilizadas sem descaracterizar o ecossistema pastoril e com baixo nível de inversão por parte dos pecuaristas familiares (Ayala e Benderski, 2017; Prestes e Prestes, 2016). Os níveis necessários de incorporação dessas tecnologias podem ser simulados utilizando modelos de tomada de decisões baseados na nutrição animal, utilizando-se o modelo Pampa Corte (Silveira, 2002) o qual já foi utilizado para verificar o desempenho de bovinos observando os resultados simulados com os resultados obtido por experimentação (Trevisan et al., 2009) ou em sistemas de produção intensivo com bovinos e ovinos (Silveira et al., 2011; Silveira et al., 2012). Portanto, situações de produtores ou grupo de produtores podem ser avaliados quanto as alternativas disponíveis para os diferentes sistemas de produção presentes na bacia do Ibirapuitã.

A conservação deve levar em conta o desafio da sustentabilidade, que visa aliar crescimento econômico à preservação e ao uso racional dos recursos naturais, assegurando condições às presentes e futuras gerações para atendimento às suas necessidades (Agenda 21, 2001). Assim, para Litre (2010), ressalta-se a necessidade da busca de soluções específicas para a pecuária e o meio ambiente, a partir da análise de fatores além da produção, como características tecnológicas e seus contextos socioeconômicos, culturais e de mercado.

Esse imperativo por soluções passa por uma profunda revisão do papel do alimento produzido no Pampa Gaúcho e de seus canais de abastecimento. O avanço do cultivo de soja e da silvicultura substituem áreas destinadas à produção pecuária e induzem uma produção de commodities “não-alimentares” para o mercado externo. A mudança do espaço agrário do Bioma Pampa impacta diretamente a cadeia alimentar regional. Os núcleos urbanos dessa região ressentem-se de alimentos produzidos localmente, tornando-se dependentes de distantes mercados fornecedores. Por sua vez, os sistemas pecuários resistentes as intensificações agrícolas buscam, na sua maioria, a forma tradicional de acesso à mercados - cadeias agroindustriais globais com foco no mercado nacional e externo e na “comoditização” dos produtos cárneos - relação econômica que não tem alterado os padrões de desenvolvimento da região.

MESMIS E A OPERACIONALIZAÇÃO NO NEXUS PAMPA

A proposta operacional do MESMIS está estruturada em ciclos sucessivos que dão origem a um processo dinâmico e em espiral. Isto contrasta com os métodos convencionais em que geralmente se examinam os sistemas de forma estática, considerando-os em um tempo dado (Astier et al, 2002). Portanto, a descrição neste trabalho refere-se ao primeiro ciclo.

A operacionalização dos primeiros três estágios do método MESMIS foram desenvolvidos entre os meses de maio e outubro de 2018 realizada em reuniões do grupo de pesquisadores e extensionistas envolvidos com o projeto. Assim, a definição do objeto de estudo (Estágio 1), já estava definida no projeto, os sistemas de produção presentes na bacia do Rio Ibirapuitã. Entretanto, mesmo neste ponto ocorreram discussões para que todos passassem a entender os

sistemas considerando o enfoque Nexus Água-Energia-Alimento, numa visão interdisciplinar e não somente do seu campo de atuação (eixo).

No segundo momento (Estágio 2), foi realizada a identificação dos sistemas de produção em estudo por meio de uma análise Swot (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats – Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças). Neste ponto foi importante a tomada de consciência de que muitos nunca tinham estado na área de estudo, e que este fato dificultava em certas ocasiões. Entretanto, em outras as referências do seu campo de ação e as possibilidades de informação disponíveis, permitiam opinar e argumentar sobre o tópico em discussão. Outro fato a salientar é apropriação da visão sistêmica pelo grupo, onde pesquisadores focados em trabalhar o tema energia, por exemplo, passam a verificar a importância da mesma ao se propor modificações em valorização de produtos e agregação de valor aos mesmos.

Após este nivelamento inicial realizado na reunião de maio de 2018 (Figura 3), os coordenadores de cada eixo ficaram responsáveis, em conjunto com os participantes dos mesmos, de elaborar indicadores que contemplassem a sua dimensão, mas com a visão sistêmica decorrentes dos dois dias de discussões.

O Estágio 3 foi realizado em dois dias ao final de agosto e início de setembro de 2018. Cada eixo apresentou seus indicadores para ser socializados no grupo e sofrerem ajustes entre os eixos. Cabe salientar que o eixo alimentos por suas características foi dividido em uma parte ligada a produção do alimento e outro de comercialização e consumo. Neste momento, foi muito importante a definição dos pesos dos indicadores, pois a visão interdisciplinar permitiu o ajuste dos mesmos com opiniões e olhares diferentes daqueles típicos da visão disciplinar, promovendo uma discussão com visão sistêmica dos indicadores, apesar do indicador em si ter característica pontual.

Nesta reunião ficou decidido que, após a elaboração do questionário que contemplaria os indicadores confirmados no grupo, uma versão inicial seria aplicada para os ajustes finais antes da utilização dos mesmos de uma forma geral nos sistemas de produção da bacia do Rio Ibirapuitã. Deste modo em janeiro de 2019 realizou-se uma primeira medição e monitoramento dos indicadores (Estágio 4). Nesta avaliação inicial foram entrevistados quatro produtores. Foi verificado que algumas questões precisavam ser melhor explicitadas, entretanto a grande maioria das questões não apresentaram problemas de resposta. Deste modo, o questionário foi aplicado a vinte e dois produtores no período de 20 a 31 de julho de 2019, na parte sul da bacia.

Dos dois estágios que faltam para completar o ciclo, o Estágio 5 - integração de resultado foi realizada ao final de agosto de 2019 (Figura 3), os resultados estão apresentados de forma resumida na figura 4.

Ao considerarmos numa escala de 0 a 100%, onde zero representa insustentável e cem sustentável, as dimensões água, energia e alimentos obtiveram valores de 61%, 75% e 49% respectivamente. Quando verificamos os âmbitos analisados para a dimensão água, os resultados foram: consumo humano (92%), produção (35%), e degradação (72%). Para a dimensão energia: elétrica (92%), térmica (27%) e mecânica (73%) e para alimentos: ambiente organizacional e institucional (56%), ambiente produtivo e tecnológico (51%) e comercialização e consumo (39%).



Figura 3. Participantes das reuniões do Projeto Nexus Pampa, etapa dois em Santa Maria e etapa cinco em Santana do Livramento.

A dimensão água nos âmbitos analisados a água no sistema produtivo apresentou os menores valores. Os indicadores para o âmbito consumo humano foram de água quantidade com valor de 89% e água qualidade com percepção média de 95%. No caso da quantidade de água para produção o valor obtido foi de 51%, quanto a eficiência do uso o resultado foi de 14% e de susceptibilidade aos veranicos o valor verificado foi de 14%. Portanto, os indicadores demonstram claramente a origem do baixo valor verificado no âmbito água para produção. A água como fator de degradação tem como indicadores a existência de práticas conservatoristas e a percepção do processo erosivo pelos produtores, os resultados obtidos foram de respectivamente 69% e de 79%.

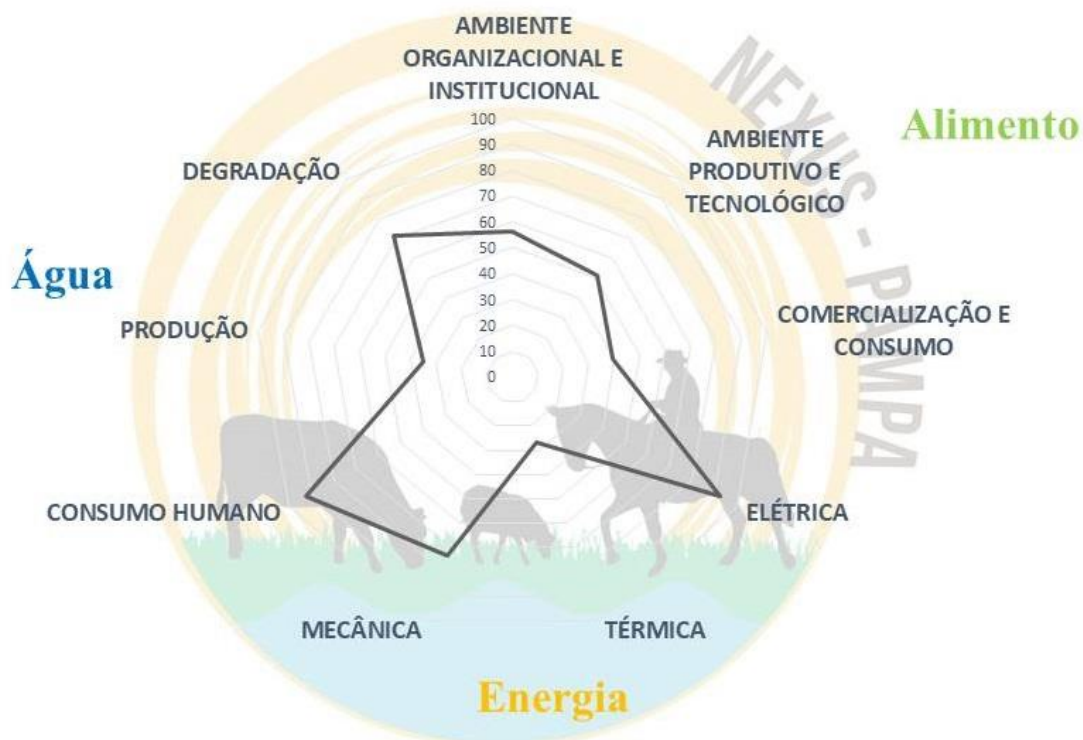


Figura 4. Resultados obtidos para as três dimensões nos sistemas produtivos ao sul da bacia do Rio Ibirapuitã.

Quanto a dimensão energia o âmbito ligado a energia elétrica os indicadores apresentaram valores de 82% para a geração, de 81% para consumo e de 59% para a rede, demonstrando assim a preocupação dos produtores com as constantes quedas de tensão e falta de energia. No caso da energia térmica o seu uso com valor de 1% para o seu uso e de 53% para a fonte de energia demonstra ser um fator a ser considerado em ações futuras. A dependência de uma fonte de energia térmica, gás ou lenha, e a obtenção da lenha do mato nativo são fatores que levam que âmbito apresente baixo valor (27%) como relatado anteriormente. Com relação a energia mecânica o os valores obtidos foram de 73% para o bombeamento e de 74% para o uso de combustível fóssil. Estes valores eram esperados por serem sistemas pecuários extensivos e pouco dependentes de insumos externos.

Os resultados demonstram que na dimensão alimentos foi verificado os menores valores o que pode ser explicado pelos baixos valores nos âmbitos analisados, principalmente o referente a comercialização e consumo. Os indicadores utilizados e seus respectivos resultados foram: Estrutura de Mercado e Formação de Preços (36%), Canais de Comercialização (51%), Agregação de Valor (36%), Produtos Secundários (39%) e Consumo de Produção Própria e Venda Direta (28%).

No âmbito do ambiente organizacional e institucional os indicadores foram: Tradição e Cultura (83%), Organizações de Apoio (35%), Políticas Públicas (66%), Participação Social e Associativa (45%), Cooperação nos Mercados (8%), Infraestrutura de logística e energia (61), Qualidade de vida (59%) e Sucessão/Transmissibilidade (73%). Neste caso do ambiente organizacional e institucional os indicadores apontam a força do indivíduo sobre o coletivo (Organizações de Apoio, Participação Social e Associativa e Cooperação nos Mercados) os quais obtiveram os índices menores.

Quanto ao ambiente produtivo e tecnológico os indicadores foram: Genética da Produção (82%), Manejo Forrageiro (58%), Manejo de Cultivos (51%), Manejo Alimentar do Rebanho (72%), Dependência de Insumos Externos (41%), Diversificação Produtiva (45%), Gestão Econômica (64%), dependência do fluxo de capital (0%), Disponibilidade de Mão de obra (34%) e Abigeato (58%). Podemos verificar pelos resultados que o fluxo de capital e a disponibilidade de mão de obra são os principais fatores apontados pelos produtores para a sustentabilidade seus sistemas. Os aspectos técnicos estão todos com valores superiores a 50% sendo que a genética do rebanho alcança valores de 82%.

CONCLUSÕES

Os resultados indicam a capacidade da metodologia MESMIS em mensurar nos diferentes níveis a sustentabilidade dos sistemas de produção presentes ao sul da APA do Ibirapuitã.

REFERÊNCIAS

- ASTIER, M.S.; RIDAUTA, E.L.; AGIS, A.P. et al. El Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS) y su aplicación en un sistema agrícola campesino en la región purhepecha, México. In: SARANDÓN, S.J. (editor) Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones Científicas americanas – La Plata, 2002, p.415-430
- AYALA, W.; BENDERSKI, D. Modificaciones de la productividad del campo natural vía incorporación de especies y nutrientes. In: AYALA, W.; BOGGIANO, P. XXIV Reunión del Grupo Técnico en Forrajas del Cono Sur- Grupo Campos, 13 y 14 de julio de 2017, Anales, Tacuarembó, p.17-26.
- DIDONÉ, E.J.; MINELLA, J.P.G.; MERTEN, G.H. Quantifying soil erosion and sediment yield in a catchment in southern Brazil and implications for land conservation. *Journal of Soils and Sediments*, v.15, n.11, p.2334–2346, 2015.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *The Water-Energy-Food Nexus: A new approach in support of food security and sustainable agriculture*, FAO, Rome. 2014. 150p.
- MACHÍN, M.P. Instrumentos de la política pública para um manejo sostenible del recurso campo natural; In: AYALA, W.; BOGGIANO, P. XXIV Reunión del Grupo Técnico em Forrajas del Cono Sur- Grupo Campos, 13 y 14 de julio de 2017, Anales, Tacuarembó, p.17-26.
- MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. *El marco de evaluación MESMIS*. GIRA--Mundi-prensa, 1999.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Plano Nacional de Eficiência Energética: Premissas e Diretrizes Básicas*. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Departamento de Desenvolvimento Energético, 2007.
- NABINGER, C. et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S. et al. (Ed.). *Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. cap.13, p.175-198
- NICOLOSO, C.S. et al. Aplicación de la metodología MESMIS para la evaluación de sostenibilidad de los sistemas de producción familiares en el Bioma Pampa: análisis inicial. In: XVI Jornadas sobre producción animal, 2015, Zaragoza. XVI Jornadas Sobre Producción Animal. Zaragoza: AIDA, 2015.
- PINTO, C.E. et al. Rede de propriedades de referência tecnológica: transformando a pecuária da Serra Catarinense. In: PINTO, C.E.; GARAGORRY, F.C.; COSTA Jr., N.B. et al. (Orgs.) *Pecuária de corte: vocação e inovação para o desenvolvimento catarinense*. p.16-28, 2016.

- PRESTES, N.E.; PRESTES, G.A. Introdução de espécies em pastagem natural. In: PINTO, C.E.; GARAGORRY, F.C.; COSTA Jr., N.B. et al.(Orgs.) Pecuária de corte: vocação e inovação para o desenvolvimento catarinense. p.68-83, 2016.
- QUADROS, F.L.F.; SOARES, E.M.; OLIVEIRA, L.B. et al. Cuidar e fazer diferente. In: PILLAR, V.P.; LANGE, O. Os Campos Do Sul. 1ed. Porto Alegre: UFRGS, 2015, v.1, p.141-147.
- SCHLICK, F.; LIMA, G.R.; BORBA, A.C.L. Manual técnico de pastoreio rotativo em campo nativo no Projeto RS Biodiversidade. Porto Alegre, EMATER/ASCAR, 2016, 32 p.
- SILVA, A.J.; MUNHOZ, F.C.; CORREIA, P.B. Qualidade na utilização de energia elétrica no setor rural: problemas, legislação e alternativas. In: Proceedings of the 4th Encontro de Energia no Meio Rural, 2002, Campinas (SP) [online]. 2002.
- SILVEIRA, V.C.P. Pampa Corte - um modelo de simulação para o crescimento e engorda de gado de corte. Ciência Rural, v.32, n.3, p.543-552, 2002.
- SILVEIRA, V.C.P.; BERNUES, A.; CASASÚS, I. et al. Evaluation of 'Pampa-Corte' simulation model in different beef cattle fattening systems in Spain. Ciência Rural (UFSC. Impresso), v.41, p.497-500, 2011.
- SILVEIRA, V.C.P. et. al. Lamb growth simulation through Pampa Corte model adapted to sheep. Ciência Rural, v.42, p.2066-2070, 2012.
- TREVISAN, N.B; SILVEIRA, V.C.P.; QUADROS, F.L.F. et al. Desempenho de bovinos simulado pelo modelo Pampa Corte e obtido por experimentação. Ciência Rural, v.39, p.173-181, 2009.

“PROJETO: CONSTRUINDO A SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA
FAMILIAR DOS CAMPOS E MATAS DE ARAUCÁRIA (NEXUS -

PECUÁRIA DOS CAMPOS)”, APLICAÇÃO DA ABORDAGEM NEXUS NOS CAMPOS DA MATA ATLÂNTICA CATARINENSE

Tássio Dresch Rech¹
Cassiano Eduardo Pinto¹
Tiago Celso Baldissera¹
Fábio Cervo Garagorry²
Simone Silmara Werner¹
Martha Andrea Brand³
Taíse Mariano Rodrigues⁴
Lenita Agostinetti⁵
Bruna Fernanda da Silva⁵
Ana Emília Siegloch⁵
Lucas Raimundo Rauber⁶
Letícia Sequinato³
André Fischer Sbrissia³
Pedro Higuchi³; Pablo Giliard Zanella⁷

¹Pesquisador(a) da Epagri/Estação Experimental de Lages, SC; ²Pesquisador da Embrapa/CPPSul, Bagé, RS; ³Professor(a) do CAV/UEDESC, Lages, SC; ⁴Mestranda em Eng. Florestal, CAV/UEDESC, Lages, SC; ⁵Professora da UNIPLAC, Lages, SC; ⁶Mestrando em Ciências do Solo, CAV/UEDESC, Lages, SC; ⁷Doutor em Ciência Animal, CAV/UEDESC, Lages, SC

Fisionomia Regional

Para melhor entender as ações do Projeto: Construindo a sustentabilidade da pecuária familiar dos Campos e Matas de Araucária (Nexus - Pecuária dos Campos)”, com a aplicação da abordagem Nexus nos Campos da Mata Atlântica catarinense, é importante uma rápida contextualização da história e da geografia da região.

A região da serra de Santa Catarina passou a ser mais intensamente ocupada a partir do ciclo do tropeirismo, sendo caracterizada pela criação de gado (as vacarias dos pinhais) e caminho das tropas de mulas em direção a Sorocaba, onde ocorreram as feiras de animais, e após serem comercializadas eram “tropeadas” para as minas do sudeste do Brasil.

A vegetação existente é composta por áreas de campos entrecortados por áreas de mata, com presença de araucárias, designadas de capões e galerias. Estes campos apresentam grande diversidade, podendo inclusive superar as matas, tanto em espécies vegetais quanto de animais (PILLAR et. al., 2009). Esta fisionomia se estende do norte do Rio Grande do Sul ao Paraná (Figura 1, esquerdo). GOMES et al. (1989) estratificaram estes campos em 13 grupos fisionômicos e combinações (Figura 1, quadro direito).

Os solos nas áreas de campo são, em grande parte, pouco profundos, pedregosos, ácidos à extremamente ácidos e com inclinação moderada à declivosos (RITTER; SORRENSON, 1985). Acrescenta-se a isso, o fato de que os estabelecimentos rurais são, em sua grande maioria, pequenos a médios (Tabela 1), sendo que 83% dos estabelecimentos rurais ocupam menos de 100 ha, e correspondem 25% da área da região.

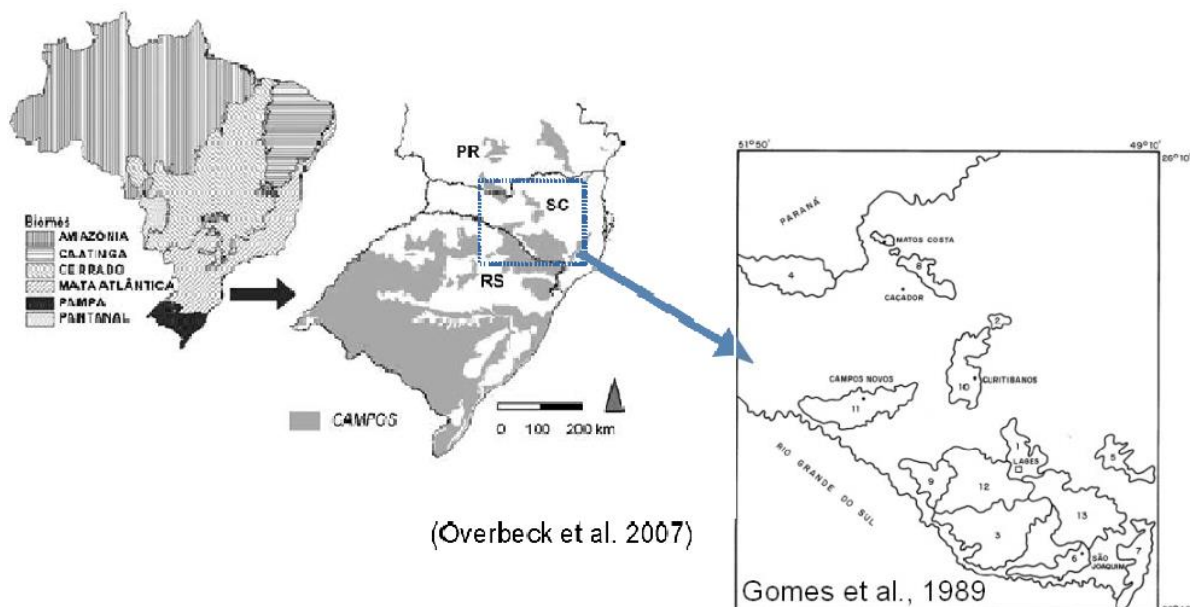


Figura 1. Distribuição de biomas no Brasil e (Esquerdo) diferentes grupos e associações fisionômicas de campos em Santa Catarina (Quadro direito).

Nas últimas décadas, grandes áreas de campo vem sendo substituídas por maciços de pinus, para atender à demanda de celulose e madeira (FLORIANI, 2007). Mais recentemente, a partir dos anos 2000, áreas de soja e milho vem sendo cultivadas (Figura 2). As pastagens naturais já ocuparam 1.019.879 milhões de ha no Planalto Sul de acordo com IBGE (1983), os levantamentos da FATMA (1996) apontam para uma área de 1.324.705 ha em SC. Atualmente, estima-se a partir de análises de imagens aéreas, existem menos de 428.000 ha (MAPBIOMAS, 2017).

Tabela 1. Distribuição de estabelecimentos rurais por tamanho e número na região da Serra Catarinense (Censo Agropecuário IBGE 2006).

Distribuição áreas	Estabel. Nº	Área ha	Área %
De 0 a menos de 10 ha	4.362	20.941	1,876
De 10 a menos de 20 ha	2.677	37.602	3,369
De 20 a menos de 50 ha	3.349	104.430	9,355
De 50 a menos de 100 ha	1.730	119.615	10,716
De 100 a menos de 200 ha	1.155	154.802	13,868
De 200 a menos de 500 ha	814	244.012	21,860
De 500 a menos de 1000 ha	287	189.592	16,984
De 1000 a menos de 2500 ha	110	151.983	13,615
De 2500 ha e mais	20	93.288	8,357

Importante lembrar que esta região é nascente de diversos rios e área de afloramento do aquífero Guarani. Desta forma, a redução da capacidade de retenção de água, ou a contaminação da água nessa região, pode ter repercussão ao longo da bacia do rio Uruguai.

Nesse contexto de intensificação da atividade agrícola, é esperado que todas as áreas de campo remanescentes com potencial produtivo sejam ocupadas por outras culturas em um curto espaço de tempo. Também é possível perceber que as perdas de biodiversidade estão adquirindo

proporções equivalentes à extinção em massa do Holoceno, quando a chegada dos índios, do fogo e as mudanças climáticas levaram a Megafauna ao desaparecimento (https://pt.wikipedia.org/wiki/Extin%C3%A7%C3%A3o_em_massa_do_Holoceno). Uma vez que grande parte dessa trajetória está definida é preciso definir o que ainda é possível preservar, quais as fisionomias de campos e matas podem ser preservadas e com que estratégias isso pode ser alcançado.



Figura 2.
e o pinus (Foto:
Eduardo Pinto, 2017)

O campo, a soja,
Cassiano

O Projeto “Construindo a Sustentabilidade da Pecuária Familiar dos Campo e Matas de Araucária (Nexus - Pecuária Dos Campos)”

Este projeto busca apoiar e desenvolver a segurança alimentar, hídrica, energética e socioeconômica dos pecuaristas familiares do Planalto Catarinense, e a conservação da biodiversidade do Bioma Mata Atlântica, por meio da utilização do conhecimento e do uso adequado dos recursos naturais.

O projeto “Nexus - Pecuária dos Campos” é uma iniciativa de um grupo de pesquisadores da Epagri/Estação Experimental de Lages e da EMBRAPA/CPPSul que viram na Chamada MCTI/CNPq N° 20/2017 – Nexus II uma oportunidade de atender demandas elencadas pela cooperativa de carnes nobres e novilhos precoces da serra catarinense (COOPERTROPAS), e de manter e fortalecer as tradicionais parcerias com CAV/UEDESC, UFSC e Uniplac.

A Coopertropas é uma cooperativa de pecuaristas da região serrana de Santa Catarina, voltada à comercialização de carne produzidas a partir de animais criados à pasto tendo como objetivo a aproximação de pecuaristas com o varejo. A cooperativa teve a sua origem a partir de atividades do “Projeto de desenvolvimento da pecuária de corte da Serra Catarinense (CNPq 562862/2010-2, FAPESC 16.783/2011-5), coordenado pela Epagri em parceria com o Sindicato Rural de Lages e com a Embrapa Pecuária Sul. As experiências e articulações estabelecidas naquele projeto foram integradas àquelas oriundas dos projetos: Rede Sul Florestal (FAPESC 5287/2011-6/CNPq 562862 2010-2); Rede Aquífero Guarani/Serra Geral (Convênio 16261/10-2, FAPESC/FAPEU) e; Sistemas Integrados de Produção Agropecuária com Base Ecológica: Produção de Leite e madeira (MDA/CNPq 472977/2014-8), na busca de soluções à sustentabilidade da ecofisionomia do Bioma Mata Atlântica e população ligadas pela atividade da pecuária de corte na região serrana catarinense.

Na condução dos projetos relatados anteriormente, houve uma abordagem produtivista ou pontual. No entanto, foi evidente a fragilidade das informações referentes às demandas e potencialidades hídricas e energéticas nesta região. Além de berço de alguns dos principais rios de Santa Catarina, zona de recarga do aquífero Guarani pelo afloramento do arenito Botucatu.

Também ficou evidente uma forte divergência entre bases de dados e falta de informações quanto aos impactos ambientais da atividade pecuária. Pois de um lado, a área onde esta é praticada é das mais preservadas no sul do Brasil, por outro a atividade é apontada como altamente degradadora do ambiente. Este impasse reside na ausência de pesquisas nas condições locais, que avaliem o impacto dos herbívoros domésticos sobre as matas de araucária e principalmente como mitigá-las, propondo a intensificação sustentável da produção animal.

A primeira ação proposta foi um diagnóstico de propriedades rurais familiares dos cooperados da Coopertropas em que a pecuária de corte fosse a atividade predominante. Buscou-se de identificar ameaças e oportunidades para a qualidade de vida da população e do ambiente. O objetivo do diagnóstico foi avaliar adequadamente os gargalos e desafios dos pecuaristas familiares dos campos de altitude e prospectar oportunidades para o desenvolvimento endógeno das comunidades locais com a geração e adaptação de tecnologias valorando produtos diferenciados pela qualidade.

No planejamento inicial o diagnóstico deveria utilizar a metodologia MESMIS (Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando indicadores de Sustentabilidad), para avaliar as unidades de produção que buscam se tornar mais sustentáveis por meio de um conjunto de critérios de análise (CANDIDO et. 2015). No entanto, ao ser apresentada à metodologia MESMIS à diretoria da Coopertropas julgou-se o processo muito moroso e demandador de muitos encontros e reuniões. A metodologia MESMIS é indicada para trabalhos envolvendo equipes de formação diversificada e prevê, no processo de construção dos indicadores, uma uniformização de linguagem e conceitos, o que costuma demandar diversos encontros e discussões.

Assim, restou a equipe de pesquisadores elaborar uma alternativa. A opção foi a construção de um questionário estruturado on-line, que foi subdividido em 32 seções, totalizando 350 perguntas. O questionário abrangeu questões relacionadas às características socioeconômicas, de consumo e disponibilidade de água (abastecimento e destinação de efluentes) e energia (elétrica, fóssil, lenha); do sistema de produção (manejo, rebanho, pastagem, entre outros), aspectos ambientais (áreas de APP, reserva legal, matas e banhados), conhecimento da flora regional com vista a construção de sistemas agroflorestais e destinação de resíduos e medicamentos veterinários.

Principais Resultados do Diagnóstico Nexus e Ações Futuras

A aplicação dos questionários foi realizada por bolsistas previamente treinados pela equipe do projeto, onde foram familiarizados com as 350 questões do diagnóstico. Este procedimento foi adotado para evitar erros e interpretações ambíguas entre entrevistados facilitando a análise e interpretação de dados.

Para melhor interpretar e analisar os dados sobre a produção e produtividade das propriedades rurais, foi realizada uma análise de ordenação por coordenadas principais (PCA) utilizando os dados coletados pela cooperativa entre dezembro de 2017 a outubro de 2019. A ideia de realizar um agrupamento das propriedades rurais com base nos principais parâmetros de produção animal, que são os interesse da cooperativa, é apontar as demandas e gargalos existentes dentro de cada grupo e direcionar esforços para a solução. Desta forma, as dificuldades poderão ser trabalhadas de forma direcionada e pontual nos grupos. Às informações coletadas por meio do questionário aplicado aos associados, foram agregadas aos dados de entrega de animais à cooperativa pelos associados. As informações são: peso dos animais destinados ao abate, frequência com que cada produtor entrega animais ao abate, qualidade das carcaças (quanto ao grau de gordura no acabamento) e o total de animais entregues no período. Com estes dados realizou-se a análise de agrupamento hierárquico com o método da mínima variância de Ward e a matriz das distâncias euclidianas, o que permitiu agrupar os produtores em quatro grupos (Tabela 2).

Os produtores da Coopertropas se auto-definem como agropecuaristas (60%), empresários rurais (33%) e pecuaristas (33%). Desenvolvem a atividade pecuária a pouco tempo, 60% dos produtores possuem menos de 15 anos na atividade. Um dado que chama a atenção é o grau de escolaridade dos produtores, onde as respostas com curso superior completo e superior incompleto somam mais de 70% (Tabela 2). De certa forma este perfil condiz com as informações a respeito da gestão e organização das propriedades rurais dos cooperados. Cerca de 75% dos produtores

possuem fluxo de caixa na propriedade, calculam os custos de produção, rentabilidade e lucro. Apenas 16% das respostas apontam para um não controle da gestão da propriedade.

Tabela 2. Caracterização do perfil sócio-produtivo de produtores da COOPERTROPAS, de acordo com os grupos formados a partir dos dados de entrega de animais à cooperativa.

	Produtores Novos (n 7)	Sazonal pesado (n 8)	Freq. Pesado (n 8)	Freq. Leve (n 8)
Escolaridade ¹	57	88	63	100
Anos na atividade ²	7	30	7	14
Controle Contábil (%)	70	100	75	75
CAR (%) ³	86	62	75	88
Manejo de pastagens (%) ⁴	86	88	86	100
Lotação média (UA) ⁵	2,3	1,2	1,3	1,7
Área média (ha) e útil (%)	99 e 60	288 e 76	364 e 60	201 e 74
Produtores c/ P. Natural (%)	86	100	87	87
Roçada em P. Natural (%)	100	100	100	100
Difere P. Natural	67	75	100	86
Queima P. Natural (%)	Zero	38	29	29
Pastagem de Verão (%)	40	21	24	37
Pastagem de Inverno (%)	69	72	29	53

Nota: ¹Percentual de produtores com nível superior incompleto e completo; ²Mediana em anos; ³Possui Cadastro Ambiental Rural; ⁴Uso de sistema de manejo rotacionado em pastagens cultivadas ⁵Unidade animal expressa em 450 de peso vivo de bovino. n representa o número de produtores entrevistados por grupo.

Com base nos resultados, foi possível formar quatro grupos distintos de produtores. Grupo 1: Produtores novos: São aqueles produtores que ingressaram recentemente na cooperativa. Não possuem dados suficientes em relação a sua capacidade produtiva para agrupá-los nos demais grupos e, portanto, a sua análise é incipiente. Com o passar do tempo estes produtores irão migrar para os demais grupos formados. Entretanto, são produtores que apresentam um alto percentual de pastagens anuais de inverno em sucessão a cultivos anuais de verão. Também possuem um alto percentual de pastagens anuais de verão principalmente quando o sistema utilizado é recria e terminação de animais. Outra informação relevante são as práticas adotadas em relação as pastagens naturais. Os produtores que utilizam este recurso fazem o uso do diferimento e preferem a prática de roçadas em relação às queimadas.

Grupo 2: Produtores com entregas sazonais de carcaças pesadas: São produtores que praticam o sistema de ciclo completo (63%) e recria/terminação (37%) com uma alta proporção de áreas destinadas a lavouras anuais de verão (>40%) principalmente ao cultivo da soja com sucessão de pastagens anuais de inverno. Concentram as suas entregas de animais a cooperativa entre os meses de agosto a dezembro. Preferem entregar menos animais ao abate, porém apresentam as carcaças com o maior peso (457 kg). São os produtores com mais tempo na atividade. Caracterizam-se por adotar o sistema de ciclo completo (63%) nas propriedades acima de 200 ha e o sistema de recria e terminação (37%) em propriedades inferiores a 100 ha. Todas as propriedades utilizam as pastagens naturais para a manutenção do rebanho de cria ou recria. A prática das queimadas é a mais alta entre os grupos estudados, onde 38% das propriedades fazem o uso desta ferramenta. Apresentam um baixo percentual de pastagens cultivadas de verão o que reflete na pouca entrega de animais nesse período.

Grupo 3: Produtores com entregas frequentes com carcaças pesadas: São produtores com características semelhantes ao Grupo 2; Porém, as principais diferenças encontram-se nos sistemas de produção onde ocorre um maior percentual de recria/terminação de animais (50%) com propriedades com as maiores áreas destinadas a esse sistema de criação. São produtores mais especializados na fase de terminação com uma preocupação maior em manter um alto percentual de

pastagens cultivadas ao longo do ano. Isto reflete numa maior frequência de entrega de animais ao abate (com idade 20 meses) e pesos semelhantes (435kg) ao grupo 2. O vazio forrageiro entre os meses de maio a julho são apontados como os de maior dificuldade para a terminação de animais.

Grupo 4: Produtores com entregas frequentes com carcaças leves: São os produtores que apresentam a maior frequência de entrega de animais ao abate. Todos os integrantes do grupo fazem ao menos uma entrega mensal a cooperativa. Sob o ponto de vista comercial, esta característica é a mais importante (seguido do peso de carcaça), uma vez que, garante o cumprimento de acordos comerciais com o mercado varejista. São os produtores mais especializados no sistema de recria/terminação (63%). Entregam animais com idade média de 18 meses com as carcaças com peso médio de 418kg. São o grupo que apresentam um alto percentual de pastagens cultivadas perenes e anuais de inverno e de verão. Além disso, realizam adubações com fertilizantes nitrogenados conforme as recomendações técnicas, o que assegura uma alta produção de forragem em relação aos demais grupos. O manejo das pastagens cultivadas segue critérios técnicos (ex. altura) garantindo um balanço forrageiro equilibrado ao longo do ano.

Também foi detectado no diagnóstico que diversos conceitos e procedimentos inerentes à atividade não estavam adequadamente apropriados pelos pecuaristas, como manejo sanitário do rebanho, eficiência de manejo do pasto, qualidade de água para dessedentação do rebanho e humana. Como forma de resposta a esta dificuldade propomos um ciclo de palestras. Este ciclo de palestra ocorreu durante o V Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território (<http://www.simposioppgas.com.br/index.php>), promovido pela Uniplac, com apoio do projeto Nexus. Assim como o edital MCTI/CNPq 20 - Nexus 2, que deu origem ao projeto “Nexus - Pecuária dos Campos”, a proposta do evento estava alinhada às metas e objetivos da Agenda 2030, da ONU. Desta forma, oportunizou-se um espaço de participação e acesso a uma discussão atualizada, apresentada por personalidades de destaque no meio científico e tecnológico internacional, porém não se observou adesão por grande parte dos pecuaristas.

Estava previsto no projeto que o acesso aos pecuaristas periféricos se daria por indicação dos cooperados. Na construção de uma alternativa encontrou-se uma dificuldade adicional, uma descrença dos extensionistas em “Diagnóstico” e a cultura paternalista de oferta de recursos financeiros ou doação de material como forma de “conquistar” o engajamento do produtor rural.

A proposta que está em andamento é resultado de um aspecto relevante detectado no diagnóstico, de elevadas taxas de descarte de carcaças pela presença de cisticercose. O secretário da Saúde do município de Correia Pinto, um dos municípios da abrangência do projeto, sensibilizado com a questão, incluiu o manejo da água e avaliações da ocorrência de verminose, em especial da teníase, nas comunidades rurais em sua proposta de mestrado, dando continuidade ao projeto. Com base nos resultados da dissertação, espera-se identificar uma ou algumas comunidades onde as ações do projeto “Nexus - Pecuária dos Campos” possam ser mais relevantes e efetivas para pecuaristas periféricos

Paralelamente ao diagnóstico, outras ações que as instituições parceiras do projeto já realizavam foram re-alinhadas de forma a estabelecer conexões mais claras e respostas mais robustas às problemáticas abordadas.

A água de abastecimento e o descarte de efluentes e resíduos

A Universidade do Planalto Catarinense (Uniplac) redirecionou os trabalhos de avaliação da qualidade e manejo da água no meio rural aos associados da Coopertropas. Um trabalho de conclusão de curso desenvolvido na Especialização em Desenvolvimento Regional da Uniplac abordou: “Sensibilização de Pecuaristas: a importância da qualidade da água no meio rural”, constatou que, de 30 amostras coletadas nas propriedades utilizadas por associados da Coopertropas, 33% foram classificadas como próprias, em 53% tiveram ressalvas e 13% das amostras foram classificadas como impróprias para consumo com presença de *Escherichia coli* (BASTOS, 2019). Como forma de estimular a adoção de medidas de proteção de água e divulgar o modelo de proteção de fonte modelo Caxambú, seis unidades foram distribuídas nas propriedades com maiores níveis de problema de qualidade da água. Além disso, foi elaborado uma cartilha com

linguagem acessível sobre os cuidados com a proteção das nascentes destinadas ao consumo humano e animal.

A continuidade das ações dessa linha de trabalho serão a base do diagnóstico e iniciam pela coleta de dados sobre o estado de conservação e qualidade da água, das práticas de descarte de resíduos de insumos veterinários e da ocorrência de cisticercose nos bovinos em pequenas propriedades rurais de Correia Pinto.

A produção vegetal e animal de pastagens naturais

As pastagens naturais compreendem um sistema altamente complexo, com uma ampla diversidade vegetal. Dentre os grupos fisionômicos de campo nativo descritos anteriormente na figura 1, temos como mais comuns o grupo palha fina, com predominância da espécie capim-mimoso (*Schizachyrium tenerum* Nees), o grupo palha grossa, com predominância do capim-caninha (*Andropogon lateralis* Nees.) (GOMES et al., 1989). Contudo, o capim-caninha, característico do grupo palha-grossa, é uma importante espécie nativa, comumente encontrada nos campos nativos do sul da América do Sul. O manejo das pastagens naturais possuem escassas informações quando comparadas com outras fisionomias do sul do país. Esta linha de trabalho busca responder questões sobre manejo das pastagens naturais da fisionomia tipo palha grossa com predomínio de capim caninha (*A. lateralis* Nees), em função de quatro alturas de manejo contrastantes. Os resultados (Tabela 3) apontam que o manejo é um fator determinante para moldar a estrutura da vegetação, da composição florística, qualidade do pasto, e do consumo de forragem pelo animal.

Tabela 3 - Parâmetros técnicos do manejo de pastagens naturais palha grossa em função da altura (BIASIOLLO et al., 2019, ZANELLA et al., 2019, DELLA GIUSTINA JUNIOR et al., 2017).

Variável	12 cm	20 cm	28 cm	36 cm
Acúmulo de forragem no ano (kg de MS.ha ⁻¹)	3884	4448	4097	4515
Massa de forragem (kg de MS.ha ⁻¹)	2631	4615	6115	8334
Ciclos de pastejo no ano	7	5	3	2
Carga média	Semelhante entre tratamentos			
Número/m ² de espécies	25	22	20	15
Cobertura de C.Caninha (%)	43,6	54,1	64,5	76,9
Proteína bruta do C. Caninha (%)	8,2	7,5	7,0	7,4
Digestibilidade da M.O.	52,6	50,2	46,9	49,3
Fibra detergente Neutro (C.Caninha)	69,5	71,7	73,4	75,6
Fibra detergente Neutro (Outras spp)	66,0	68,8	70,1	72,2
Consumo de forragem (% do PV)	1,85	1,78	1,75	1,76
Potencial de ganho de peso (kg.dia ⁻¹)	0,240	0,227	0,231	0,229
Alturas recomendadas	Recomendadas		Não Recomendadas	

As melhores alturas de manejo da pastagem nativa de 12 a 20 cm, permite ao mesmo tempo ofertar forragem de qualidade aos animais e que mantém a diversidade vegetal com maior presença de espécies.

A continuidade do projeto prevê a definição do manejo da pastagem que alie o desempenho animal aos serviços ecossistêmicos, como provisão de alimentos, diversidade edáfica, balanço de

gases do efeito estufa e conservação da água (Para saber mais consulte os resumos ZANELLA, et al.; BIASIOLO, R.; e BIASIOLO, R. destes Anais).

Manejo do campo nativo e as propriedades físico-hídricas do solo

O solo no ambiente da pastagem natural catalisa as transformações entre os componentes do sistema solo-animal-plantas, e o manejo da pastagem deve equilibrar a produção animal e do pasto com a conservação do solo. Melhorias na funcionalidade do solo são esperadas sob alturas e ofertas de forragem moderadas, garantindo a conservação do solo, conservação da diversidade vegetal das pastagens naturais e viabilidade econômica dos pecuaristas.

O manejo da pastagem nativa, com oferta adequada de alimentos, pode permitir que o bovino continue contribuindo na manutenção do campo e da mata nativa nos padrões evolutivos estabelecidos pelos grandes herbívoros que os antecederam na definição das características dessa ecofisionomia. É relevante o fato que os indicadores técnicos apontam, principalmente no que diz respeito ao manejo do pasto, para uma convergência entre os interesses socioambientais e socioeconômicos. Os sistemas de manejo com menor impacto nos aspectos de manutenção de qualidade do solo, e por reflexo, da água, e também maior diversidade de espécies, são também os sistemas com melhor taxa de retorno produtivo.

Resultados sobre a qualidade estrutural do solo neste sistema, sob diferentes alturas de manejo da pastagem natural (12, 20, 28 e 36 cm), mostram que há melhorias na funcionalidade do sistema poroso do solo relacionadas à movimentação de água e de ar com a diminuição da altura até 12 cm, possivelmente pelo aumento linear na ciclagem e diversidade de raízes condicionada pelo pastejo e pela elevada resistência e resiliência que o solo possui ao pisoteio dos animais em função dos elevados teores de matéria orgânica. Assim, independentemente da altura de manejo avaliada, a conservação do solo foi mantida, o que indica que as estratégias de manejo de 12 e 20 cm podem ser utilizadas com o intuito de melhorar a produtividade do componente animal no sistema, sem degradar o solo (Para saber mais consulte os resumos Rauber, L. R. et al. destes Anais).

A mata de araucária e manejo animal

Outro aspecto importante, que conecta a pecuária à preservação da qualidade da água e manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) ripárias é a relação do bovino com o componente arbóreo no sistema de campos e matas de galerias e capões. É importante lembrar que a região era habitada por mais de 20 espécies de herbívoros com massa corporal acima de uma tonelada antes da grande extinção do Holoceno. Num certo sentido, o bovino é o substituto da megafauna extinta e atua na manutenção do equilíbrio e da diversidade de espécies do binômio campo-floresta. Entretanto, o manejo do rebanho bovino pode ser uma ameaça tanto à floresta quanto ao campo quando os mesmos são obrigados ao sobrepastoreio e a submetidos à fome, condição em que buscam espécies arbóreas pela falta de alimentos de sua preferência.

Para entender melhor a dinâmica destes remanescentes de matas, o Laboratório de Dendrologia e Fitossociologia, do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC) mantém monitoramento de diversos fragmentos de matas na região há quase uma década. Como parte do esforço de entender a relação bovino/mata, unidades amostrais de áreas mata isoladas da presença bovina foram novamente expostas, e unidades amostrais de matas em que o bovino esteve presente nesse período, foram isoladas. Espera-se que a comparação da dinâmica do componente arbóreo nessas diferentes condições possam oferecer melhor entendimento do processo de sucessão vegetal.

A dinâmica da relação campo floresta, bem como do uso de recursos naturais envolve distintas atividades, e no contexto do projeto Nexus, fomos procurados pela empresa Klabin, para discutir as alternativas de desenvolvimento de sistemas integrados de produção agropecuária. Isso se materializou na Oficina de Desenvolvimento de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (<http://paulochagas.net/?p=86762>, acessado em 06/11/2019), realizada em 05 de novembro de 2019. Com participação de representantes dos órgãos ambientais estadual e federal, de

certificadoras florestais, professores, pesquisadores, empresas públicas, privadas, representantes de ONG ambientais e dos produtores rurais da região. O objetivo da oficina foi apresentar e discutir os entraves legais de uso dos recursos naturais, potencialidades de sistemas integrados de produção agropecuária (Agrossilvipastoril) propondo arranjos produtivos para o desenvolvimento sustentável regional a médio prazo.

Sistemas Agroflorestais (SAF) e promoção da segurança alimentar

Ainda durante a fase de diagnóstico, foram visitados produtores que manifestaram interesse em conduzir sistemas agroflorestais (SAF), permitiram caracterizar o perfil dos interessados e selecionar a bracatinga (*Mimosa scrabella*) como espécie central na construção de SAF (Figura 3). Esta espécie nativa é quase uma unanimidade entre os pecuaristas e extensionistas que indicaram espécies para SAF. Atende aspectos de rapidez de crescimento, facilidade de produção de mudas, adequação ao policultivo e boa penetração de luz para as pastagens. Além disso, é de interesse dos apicultores como forrageira apícola e também pela produção de melato.



Figura 3 - Bracatingal (Carlos Favero, 2013, esquerda), flor de bracatinga e abelha: Alexandre Simiski, 2013, direita acima); Melato de bracatinga (Info:Serra Sul Ecoturismo, 2019, direita abaixo).

O mel de melato da bracatinga é produzido na entressafra dos méis florais em anos alternados, e atualmente têm grande procura e bom preço. Entretanto, a bracatinga é frequentemente consumida pelos bovinos, impedindo a renovação dos bracatingais. Assim, o desenvolvimento de SAF com bracatinga poderia atender às demandas dos pecuaristas, dos apicultores e contribuir na proliferação de polinizadores em geral, não apenas das abelhas. Além disso, é reconhecida como planta melhoradora de solo e indicada para implantação de SAF, por facilitar o desenvolvimento de outras espécies em sucessão (MAZUCHOWSKI et. al., 2014).

Alternativas de SAF com bracatinga foram discutidas com os extensionistas da Epagri na região, e a produção das mudas para implantação dos sistemas indicados está em andamento.

A energia do campo e da mata.

O campo nativo é de grande interesse para o segmento pecuarista da região, mas possui uma importante diversidade de espécies vegetais indesejadas para o forrageamento animal e de indivíduos isolados ou de agrupamentos de indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze.

Esta espécie possui derrama natural, onde os galhos secos, finos e aciculados da árvore, denominados de “grimpas”, caem no solo ao longo de todo o ano.

Os pecuaristas vêm a presença desta espécie como prejudicial a criação de gado, visto que as “grimpas” se constituem em um problema de sanidade animal nas propriedades rurais da região Sul do Brasil (EVANGELISTA et al., 2014). Além disto são uma barreira física ao pastejo, impedindo o acesso a forragem pelos animais em grande área. Diante disso é importante a quantificação da produção de “grimpas” ao longo do ano.

O principal objetivo do trabalho é quantificar, caracterizar e analisar o potencial energético da grimpa e da biomassa vegetal residual do campo nativo.

Com o objetivo de entender a variação da produção de grimpa, definir suas relações com os índices morfométricos da araucária um trabalho de avaliação foi conduzido na Fazenda Experimental da Epagri em São José do Cerrito, SC, inserida na fitofisionomia Floresta Ombrófila Mista. Foram demarcadas 37 árvores isoladas em campo nativo. A quantificação da biomassa foi feita por 12 meses permitiu constatar que a produção de grimpas varia ao longo do ano, sendo menor no período de primavera.

Árvores que apresentam diâmetros superiores a 45 cm tiveram maior produção de grimpas e seu teor de umidade variou ao longo do ano. Por serem araucárias de crescimento livre, apresentaram elevado índice de proporção de copa e diâmetro de copa.

As análises químicas apresentaram elevado teor de extrativos totais e lignina, 31,79 e 41,07, respectivamente. A solubilidade em NaOH a 1% houve uma diminuição nos meses de outono/inverno.

Nas avaliações de espécies indesejáveis das pastagens naturais para geração de energia, a quantificação das herbáceo-arbustivas o índice de importância relativa (IR) foi maior para a macega-estaladeira, caraguatá, carqueja e samambaia-do-campo. Embora as duas primeiras espécies citadas apresentaram alto teor de umidade na sua forma in natura, fator fundamental para geração de energia.

As demais análises propostas estão em andamento, com algumas na fase de coleta dos dados e outras na etapa de tratamentos dos resultados.



Figura 4 - Avaliação de produção de grimpa em araucárias de crescimento livre e da biomassa da roçada de campo (Fotos: Rodrigues, 2018).

Agradecimentos

Nossos agradecimentos à organização da XXV REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL - GRUPO CAMPOS, pelo espaço para apresentar um pouco da problemática da pecuária nos campos da Serra Catarinense. Agradecemos também ao prof. Dr. Vicente Silveira que cedeu parte do seu tempo de palestra para que isso fosse possível e ao MCTI/CNPq que apostou numa abordagem complexa e inovadora como é a abordagem Nexus, pelo financiamento das atividades aqui relatadas. Finalmente, agradecemos à Epagri, à Embrapa, à UFSC, à UDESC, à UNIPLAC e à COOPERTROPAS pelo suporte institucional a este projeto.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, S.M. Sensibilização de pecuaristas: a importância da qualidade da água no meio rural. 2018. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Pós-Graduação Lato Sensu em Desenvolvimento Regional) - Universidade do Planalto Catarinense. Orientador: Ana Emilia Sieglach
- BIASIOLO, R. CONSUMO DE FORRAGEM POR NOVILHOS EM ÁREA DE PASTAGEM NATURAL COM PREDOMÍNIO DE *Andropogon lateralis* Nees MANEJADA EM DIFERENTES ALTURAS. Universidade do Estado de Santa Catarina. Centro de Ciências Agroveterinárias. 2019. PPG Ciência Animal. Lages. 67p.
- BIASIOLO, R.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; ZANELLA, P. G.; BARBOSA, A.; RAUBER, L.; GARAGORRY, F. C.; LOPES, C. F.; BALDISSERA, T. C.; PINTO, C. E. Parâmetros nutricionais de uma pastagem natural palha grossa manejada em diferentes alturas. In: XXV Reunião do Grupo Técnico Regional do Cone Sul em melhoramento e utilização dos recursos forrageiros da área tropical e subtropical - Grupo Campos. Santa Maria-RS, 2019.
- CÂNDIDO, G.A.; NÓBREGA, M.M.; FIGUEIREDO; M.T.M.; SOUTO MAIOR; M.M. Avaliação da sustentabilidade de unidades de produção agroecológicas: um estudo comparativo dos métodos IDEIA e MESMIS. Ambiente & Sociedade n São Paulo v. XVIII, n. 3 n p. 99-120 n jul.-set. 2015.
- DELLA GIUSTINA JUNIOR, L. H. P. DEMOGRAFIA DO PERFILHAMENTO E ESTABILIDADE POPULACIONAL DE CAPIM-CANINHA EM PASTAGEM NATURAL SUBMETIDO A ALTURAS DE MANEJO. Universidade do Estado de Santa Catarina. Centro de Ciências Agroveterinárias. 2017. PPG Ciência Vegetal. Lages. 70p.
- EVANGELISTA, C. M. et al. “Grimpa” de *Araucaria angustifolia* como causa de morte por insuficiência respiratória em bovinos. Encontro Nacional de Diagnóstico Veterinário (ENDIVET), VII, 2014, Mato Grosso, Cuiabá, Brasil, Anais..., 2014, 2 p.
- FATMA (Fundação de Amparo ao Meio Ambiente). Avaliação quantitativa dos remanescentes cobertura de Santa Catarina por formação. Florianópolis, 1996. 3p. (Relatório interno do Laboratório de Geoprocessamento).
- FIBGE. (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo Agropecuário; Santa Catarina. Rio de Janeiro, 2 v. Recenseamento Geral do Brasil 9. Vol. 2, T. 3, 1ª. e 2ª. parte. p. 784. 1983.
- FLORIANI, G.S. História Florestal e Sócio-lógica do Uso do Solo na Região dos Campos de Lages do Século XX. Dissertação. Mestrado em Engenharia Florestal, CAV/UDESC, 2007. 233p.
- GIUSTINA JUNIOR, L.H.P.D.; ZANELLA, P.G.; BALDISSERA, T.C.; PINTO, C.E.; GARAGORRY, F.C.; SBRISSIA, A.F. Grazing height management does not change the persistence pathway of *Andropogon lateralis* in a natural pasture. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.54, e00405, 2019.
- GOMES, K.E., QUADROS, F.L.P., VIDOR, M.A., DALL'AGNOL, M. RIBEIRO, A M.L. Zoneamento das pastagens naturais do Planalto Catarinense. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO REGIONAL DO CONE SUL EM MELHORAMENTO E UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FORRAGEIROS DAS ÁREAS TROPICAL E SUBTROPICAL, 11, 1989, Lages, SC. Anais... Lages, SC. EMPASC, 1990. P. 304-314.

IBGE 2006 Censo agropecuário 1995-1996. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: 08 ago. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário, 2016. IBGE, Dados Agropecuários.

MAPBiomias. Área de pastagens naturais em Santa Catarina, disponível: <https://mapbiomas.org/>, acessado em junho de 2017.

MAZUCHOWSKI, J. Z.; RECH, T. D.; TORESAN, L. BRACATINGA: Cultivo, manejo e usos da espécie. 1. ed. Florianópolis: Epagri, 2014. p. 229-242.

MORELLO, L.; OLIVEIRA, S. V.; OLIVEIRA, K.S.; SILVA, B.F; SIEGLOCH, A.E.; AGOSTINETTO, L. "Disposal of pesticide wastes in apple orchards in the South of Brazil and its compliance with current legislation. *Journal of Agricultural Science*, v. 11, p. 140-153, 2019."

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

PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. (eds.). Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade. MMA, Brasília/DF. 408p. 2009.

RITTER, W.; SORRENSON, W.J. Produção de bovinos no Planalto de Santa Catarina, Brasil: Situação atual e perspectivas. Eschborn, GTZ;Florianópolis: Empasc, 1985. p.105-109.

ZANELLA, P. G.; SBRISSIA, A. F.; BIASIOLO, R.; BARBOSA, A; GARAGORRY, F. C.; LOPES, C. F.; BALDISSERA, T. C.; PINTO, C. E. Estrutura vertical de uma pastagem natural com predomínio de capim-caninha sob manejos de altura. In: Anais da XXV Reunião do Grupo Técnico Regional do Cone Sul em melhoramento e utilização dos recursos forrageiros da área tropical e subtropical - Grupo Campos. Santa Maria-RS, 2019.

ZANELLA, P. G.; WERNER, S. S.; BALDISSERA, T. C.; PINTO, C. E.; RECH, T. D.; GARAGORRY, F. C. Caracterização dos sistemas produtivos da pecuária de corte no planalto catarinense, em busca da sustentabilidade. In: V SIMPÓSIO INTERNACIONAL CIÊNCIA SAÚDE E TERRITÓRIO, 2019. Lages, SC. Simpósio Internacional Ciência Saúde e Território, Anais... Lages, SC: Universidade do Planalto Catarinense - Uniplac, 2019. p. 820-826.

ZANELLA, P. G. ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO PASTEJO E SUAS IMPLICAÇÕES NA DINÂMICA DA VEGETAÇÃO EM UMAPASTAGEM NATURAL COM PREDOMÍNIO DE ANDROPOGON LATERALIS NEES. Universidade do Estado de Santa Catarina. Centro de Ciências Agroveterinárias. 2019. PPG Ciência Animal. Lages. 108p.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO APÓS QUEIMA DE CAMPO NATIVO NA SERRA CATARINENSE

AMARAL, L.K.¹; CIOTTA, M.N.*²; BACK, M.³; BRUCHCHEN, S.¹; WERNER, S.S.²; BACK, A.J.¹

¹Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Av. universitária, 1105 – Universitário, Criciúma, SC, 88806-000; ²Epagri – Estação Experimental de Lages. Rua João José Godinho, s/n, Bairro Morro do Posto, Lages, SC, 88502-970; ³Av Santos Dumont, 1665, Criciúma, SC, 88804-342; *marlise@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A queima de campo nativo é uma técnica de manejo utilizada há muito tempo, no entanto quando realizada de forma inadequada e com frequência, pode ocasionar modificações em atributos do solo. O presente trabalho teve como objetivo analisar características químicas do solo, ao longo do ciclo anual, quando submetido à queima de campo nativo. O experimento foi conduzido no município de São Joaquim – SC, num Cambissolo Húmico, em área de campo nativo, em delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo. Foram comparadas duas formas de manejo: com queima (CQ) e sem queima (SQ); para cada uma delas utilizou-se quatro parcelas. As amostras de solo foram coletadas na profundidade de 0-10 cm, a cada 30 dias, ao longo do ciclo anual, totalizando 12 amostragens por parcela. Em laboratório foi determinado o pH, o teor de matéria orgânica e P disponível. O pH não modificou ao longo do período avaliado. Por outro lado, houve diminuição do teor de MO, bem como alterações nos teores de P no solo. Os resultados mostram que a queima do campo nativo pode levar a diminuição da fertilidade do solo.

Palavras-chave: solo; queima de campo nativo; fertilidade do solo; matéria orgânica

1. INTRODUÇÃO

A queima do campo nativo é prática realizada anualmente pelos pecuaristas na região serrana catarinense, como forma de limpeza dos campos e adequação da área para o novo ciclo produtivo que se inicia após o inverno. É frequente nos campos de altitude, conforme Jacques (2003), pois serve como eliminação do material vegetal seco, aquele ocasionado pela constante formação de geadas e frios durante o período de inverno. Assim, acredita-se que o rebrote de material vegetativo (ou o rebrote das plantas) ocorra de forma adequada. No entanto, tal prática quando usada de forma contínua ao longo dos anos poderá trazer problemas relacionados à fertilidade do solo, pela perda de nutrientes, conseqüentemente, menor desenvolvimento de espécies vegetais ao longo do tempo. Ainda escassas informações existem sobre o impacto que este manejo pode ter ser a disponibilidade de nutrientes ao longo do tempo. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da queima do campo nativo sobre o pH, teor de MO e P disponível do solo ao longo de um ano após a prática.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no município de São Joaquim, SC (597.554 mE e 6.854.178 mS), altitude de 1090 metros, em um Cambissolo Humico. Antes da implantação do experimento, a área de campo nativo sempre foi manejada por meio da queimada, por mais de 30 anos. A área total de aproximadamente 0,5ha foi dividida em 8 (oito) parcelas de 64 (sessenta e quatro) m², no ano de 2016. O delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos: com queima de campo nativo (CQ), sem queima de campo nativo (SQ). Para cada tratamento utilizou-se 4 parcelas, em cada uma delas foram realizadas 12 coletas de solo, que iniciaram-se em seguida à aplicação dos tratamentos. No solo foram determinados o pH_{H2O} (1:1), teor de matéria orgânica (MO, %) e teor de fósforo (P) disponível (mg dm⁻³), seguindo metodologias descritas em Tedesco et al (1995). A amostragem inicial do solo indicou pH de 5,5, teor de MO de 5,2 % e teor de P de 2,2 mg dm⁻³. Para análise dos dados utilizou-se análise de variância, sendo verificadas as pressuposições de homogeneidade de variância (teste de Bartlett) e normalidade dos resíduos (teste de Shapiro-Wilk).

Foram considerados no modelo os fatores tratamento (realização ou não de queimada), mês (referente ao mês de coleta dos dados) e a interação entre esses dois fatores. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software R (R Core Team, 2017) considerando 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH não apresentou variações com os tratamentos ao longo de um ciclo anual, permanecendo em média 5,5. Um dos motivos pode ser a profundidade de solo amostrada. Rheinheimer et al. (2003) analisaram os teores de pH nos tratamentos com e sem queimada, no período de um ano e observaram que no campo nativo queimado houve elevação inicial do pH, especialmente na camada superficial do solo (profundidade de 0 – 2 cm).

Os teores de MO diminuíram como efeito da queima do campo nativo. Valores de 5,3% SQ passaram para 4,8%, 12 meses após a queima do campo. Isso ocorreu devido à oxidação do material e biomassa vegetal sobre a superfície. Avaliando ao longo do período do ano, a maior variação no teor de MO ocorreu principalmente nos primeiros seis meses. Possivelmente isso se deve aos efeitos de maior temperatura e pluviosidade no período. Além disso, sabe-se que os teores de MO podem ser mantidos ou até elevados dependendo da adição de material vegetativo ou orgânico, pelo próprio manejo. Assim, além de haver a oxidação do material existente, pela queima do campo, houve também o efeito do pousio, sem a adição considerável de material. Os valores do presente estudo são considerados alto e médio segundo o Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (CQFS RS/SC, 2016).

Com relação ao nutriente P, a disponibilidade foi maior no tratamento CQ, nos primeiros seis meses de avaliação. Resultados semelhantes foram observados por Vieira et al. (2016) onde os teores de P passaram de 114,5 mg dm⁻³ em pastagem não queimada para 133,73 mg dm⁻³ com a queima. O P possui pouca mobilidade e está mais relacionado com a atividade de microrganismos, porém a reação da carbonização dos materiais vegetais faz com que seja liberada maior quantidade de P logo após a aplicação da queimada.

4. CONCLUSÕES

A queimada do campo nativo embora não observada alteração no pH do solo na camada de 0-10 cm, promove a oxidação da MO e altera os teores de P disponível na camada superficial do solo ao longo de um ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CQFS RS/SC. Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 2016.
- JACQUES, A.V.A. queima das pastagens naturais – efeitos sobre o solo e a vegetação. Ed. Ciência Rural. V. 33. Santa Maria, 2003.
- RHEINHEIMER, J.C.P.S. et al. Modificações nos atributos químicos de solo sob campo nativo submetido à queima. Ciência Rural. v.33, 2003.
- R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- VIEIRA, A.C; et al. Fogo e seus efeitos na qualidade do solo de pastagens. Revista Brasileira de Geografia Física. v.09, 2016.

DINÂMICA DO COMPRIMENTO DE RAÍZES DE GRAMÍNEAS NATIVAS DO BIOMA PAMPA NAS ESTAÇÕES DE PRIMAVERA E VERÃO

ANTONELLO, L.*, QUADROS, F.L.F. de; HERBSTTRITH, N.B.; MENA BARRETO, B.; SANTOS, J.F. dos; VICARI, T.; GUERRA, J.P.O

*Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária - Bairro Camobi, Santa Maria, RS. CEP: 97105-900; *lucasantonello31@yahoo.com.br*

RESUMO

Esse estudo teve por objetivo avaliar o comprimento de raízes de gramíneas do bioma Pampa, nas estações de primavera e verão em profundidades diferentes. A dinâmica de crescimento de raízes foi observada utilizando o Minirhizotron (SMIT et al., 2000), onde o escâner Ci-600 In-Situ Root Imager (CID, Inc., USA) era introduzido no solo coletando imagens digitais em 360 graus a cada 20 cm de profundidade no solo. Essas imagens foram marcadas através do software 690 RootSnap (CID, Inc., USA) onde foi obtido o comprimento de raízes. Não houve diferença significativa entre comprimento de raiz nas profundidades e estações avaliadas ($P=0,985$), sendo o comprimento médio de raízes no período de primavera na profundidade 0-20 cm de 171,5 cm e 40-60 cm de 142,3 cm. Já no verão na profundidade 0-20 cm o comprimento foi 199,2 cm e 40-60cm foi de 155,5 cm. Observa-se que o comportamento de raízes de gramíneas se manteve estável nos períodos de primavera e verão nas diferentes profundidades.

Palavras-chave: rhizotron; campo nativo

1. INTRODUÇÃO

O bioma Pampa apresenta uma rica diversidade florística e heterogênea, possui nos campos pertencentes ao seu território, cerca de 520 espécies de gramíneas e 250 espécies de leguminosas na qual pertencem às famílias botânicas de maior importância quando relacionada ao potencial forrageiro (Boldrini, 2006). O sistema radical de uma planta é o que compõe a interface de contato planta-solo, através desse contato a planta obtém água e minerais necessários ao seu crescimento e desenvolvimento. Um dos principais atributos radicais, é o comprimento específico de raiz, que é o comprimento da raiz produzido por unidade de matéria seca (MS) de raiz, que poderia ser comparado à área foliar específica, que reflete a superfície de absorção por unidade de biomassa (Leva et al., 2009). Nesse sentido o presente estudo teve por objetivo avaliar o comprimento de raízes de gramíneas do bioma Pampa, nas estações de primavera e verão em profundidades diferentes.

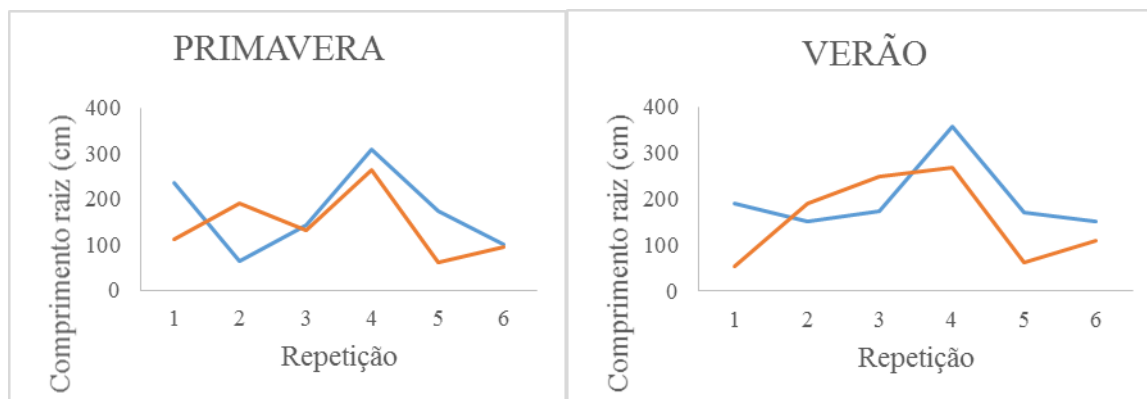
2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em uma área de pastagem natural que está sob responsabilidade do Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (LEPAN) na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O tratamento considerado foi a soma térmica necessária para alongação foliar do grupo de gramíneas de captura de recursos, sendo este 375 graus-dia (GD). Foi avaliado o comprimento de raiz na primeira data de coleta do período de primavera (20/09/2017) e na última data de coleta do verão (23/01/2018), em duas profundidades, 0-20cm e 40-60 cm. A dinâmica de crescimento de raízes foi observada utilizando o Minirhizotron (Smit et al., 2000), onde o escâner Ci-600 In-Situ Root Imager (CID, Inc., USA) era introduzido no solo coletando imagens digitais em 360 graus a cada 20 cm de profundidade no solo. Essas imagens foram marcadas através do software 690 RootSnap (CID, Inc., USA) onde foi obtido o comprimento de raízes. Esses dados foram submetidos a análise multivariada de ordenação pelo método de coordenadas principais, análise de agrupamento e análise de variância por testes de aleatorização, com a distância euclidiana como medida de semelhança, utilizando-se o programa MULTIV (Pillar, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre comprimento de raiz nas profundidades e estações avaliadas ($P=0,985$), sendo o comprimento médio de raízes no período de primavera na profundidade 0-20 cm de 171,5 cm e 40-60 cm de 142,3 cm. Já no verão na profundidade 0-20 cm o comprimento foi 199,2 cm e 40-60cm foi de 155,5 cm. O desenvolvimento durante os períodos se manteve estável por ser uma área de pastagem natural com predomínio de gramíneas que possuem crescimento estival, onde o ritmo de mortalidade e surgimento de novas raízes são proporcionais em todas as repetições, conforme Figura 1.

Figura 1- Comportamento do comprimento de raiz no tratamento 375 nas profundidades 0-20 cm (linha azul) e 40-60 cm (vermelho) nas estações de verão e primavera.



4. CONCLUSÕES

O comportamento de raízes de gramíneas se manteve estável nos períodos de primavera e verão nas diferentes profundidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLDRINI, I.I. Biodiversidade dos Campos Sulinos, I Simpósio de Forrageiras e Produção Animal. Porto Alegre: Anais... Porto Alegre: UFRGS, p. 11-24, 2006.
- CID BIO-SCIENCE. In-Situ Root Imager CI-600 Instruction Manual. Washington: CID, 2010, 35p.
- CID BIO-SCIENCE. CI-690 RootSnap! Operations Manual. Washington: CID, 2011, 24p.
- LEVA, P.E.; AGUIAR, M.R.; OESTERHELD, M. Underground ecology in a Patagonian steppe: Root traits permit identification of graminoid species and classification into functional types. *Journal of Arid Environments*, London, v. 73, n. 4-5, p. 428-434, 2009.
- PILLAR, V.D. Multivariate Exploratory Analysis (MULTIV). Randomization Testing and Bootstrap Resampling. Versão 2.3.7. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/>
- SMIT, A.L.; GEORGE, E.; GROENWOLD, J. Root Methods Handbook. Springer, p.235-272, 2000.

RELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE SAÍDA DA BALANÇA E O DESEMPENHO ANIMAL DE NOVILHAS BRAFORD SUBMETIDAS A PASTOREIO ROTATIVO EM PASTAGEM NATURAL

ANTONELLO, L.*; QUADROS, L.F. de; HERBSTRITH, N.B.; MENA BARRETO, B.S.; SANTOS, J.C.F. dos; VICARI, T.; GUERRA, J.P.O

*Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária - Bairro Camobi, Santa Maria, RS. CEP: 97105-900. *lucasantonello31@yahoo.com.br*

RESUMO

Esse estudo teve o objetivo de avaliar a relação entre o tempo de saída da balança e o desempenho animal de novilhas da raça Braford submetidas a pastoreio rotativo em pastagem natural. Foram realizadas avaliações em 24 novilhas da raça Braford com peso inicial de 232 Kg, submetidas a pastoreio rotativo em pastagem natural no período primavera/verão de 2018. O procedimento utilizado foi realizado através do teste de tempo de saída (TS) da balança, adaptado de Burrow et al. (1988). As novilhas foram divididas em três grupos, as com menores TS foram classificadas como os rápidos, as com TS medianos de intermediárias e por fim as com TS maior de lentas. Este teste foi realizado após a pesagens dos animais onde foi feita a cada 28 dias durante as estações de primavera/verão do ano de 2018, onde foi obtido o ganho médio diário (GMD) dos animais durante o período de avaliação. Quando correlacionado o tempo médio de saída da balança com o ganho médio diário dos animais, os três grupos tiveram uma correlação baixa. Não houve relação entre o tempo de saída da balança com o desempenho animal.

Palavras-chave: braford; desempenho animal; tempo de saída da balança

1. INTRODUÇÃO

O temperamento pode ser definido, segundo Burrow (1997), como as reações dos animais com o ser humano, onde geralmente são atribuídas ao medo. No sistema produtivo de bovinos de corte a avaliação do temperamento se torna uma ferramenta de grande importância para a otimização do sistema de produção. Em um sistema de criação que estimula a relação positiva entre os animais e o homem, os animais tendem a ser mais dóceis. Animais com temperamento mais calmo apresentam maior ganho de peso, provavelmente em virtude do maior consumo de alimentos e/ou do aumento da eficiência alimentar (Brown et al., 2004). Animais mais reativos podem se tornar estressados, tendem a ingerir menor quantidade de alimentos, tendo assim um menor ganho de peso, não se adaptam com facilidade a novas situações que serão submetidos, são mais difíceis de manejar, produzindo uma carne mais dura, gerando perdas de carnes por contusões e apresentam maiores riscos de acidentes com trabalhadores quando manejados (Grandin e Deesing, 1998). Nesse sentido o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a relação entre o tempo de saída da balança e o desempenho animal de novilhas da raça Braford submetidas a pastoreio rotativo em pastagem natural.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em uma área de pastagem natural que está sob responsabilidade do Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (LEPAN) na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Foram realizadas avaliações em 24 novilhas da raça Braford com peso inicial de 232 Kg, submetidas a pastoreio rotativo em pastagem natural no período primavera/verão de 2018. O procedimento utilizado foi realizado através do teste de tempo de saída (TS) da balança, adaptado de Burrow *et al.* (1988). As novilhas foram divididas em três grupos, as com menores TS foram classificadas como os rápidos, as com TS medianos de intermediárias e por fim as com TS maior de lentas. Este teste foi realizado após a pesagens dos animais onde foi feita a cada 28 dias durante as estações de primavera/verão do ano de 2018, onde foi obtido o ganho médio diário (GMD) dos animais durante o período de avaliação. Com o auxílio de planilhas

eletrônicas do Microsoft Office Excel, foram realizadas análises de correlação e calculado o coeficiente de determinação (R^2).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os bovinos têm alta capacidade de aprendizagem e boa memória, eles aprendem por meio de vários processos, dentre eles os processos de habituação comportamental e o condicionamento operante. Os bovinos são capazes de se acostumar com as rotinas de manejo e com as pessoas envolvidas no trabalho quando elas não representam fontes de ameaça ou dor para os animais, reduzindo suas respostas em relação a elas (Paranhos da Costa e Tarazona, 2011).

Quando correlacionado o tempo médio de saída da balança com o ganho médio diário dos animais, os três grupos tiveram uma correlação baixa, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Correlação entre o Tempo médio de saída (TS) da balança e o ganho médio diário (GMD) de novilhas da raça Braford

	Rápidas	Intermediárias	Lentas
Tempo Médio de saída (TS)	4,43s	5,59s	8,41s
GMD (Kg)	0,338	0,303	0,326
R^2	0,0418	0,0380	0,0991
Correlação	-0,204	-0,194	-0,314

A baixa correlação entre as duas variáveis, pode estar atribuída ao fato dos animais serem submetidos a um manejo constante desde o nascimento, e na sua recria serem submetidos a pastoreio rotativo na qual a presença do homem ocorreu de forma permanente para que o manejo fosse realizado.

4. CONCLUSÕES

Não houve relação entre o temperamento e o desempenho animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROWN, E.G.; CARSTENS, G.E.; FOX, J.T. et al. Relationships between temperament and performance traits of growing calves. Texas: Beef Cattle Research in Texas Publication: section Physiology, p.3, 2004.
- BURROW, H.M.; SEIFERT, G.W.; COBERT, N.J. A new technique for measuring temperament in cattle. Aust. Soc. Anim. Prod., v.17, p.154-157, 1988.
- BURROW, H.M. Measurements of temperamento and their relationships with performance traits of beef cattle. Animal Breeding Abstracts, v.65, n.7, p.477-495, 1997.
- GRANDIN, T.; DEESING, D. Genetics and behavioural of domestic animals. Academic Press, San Diego, California, 1998.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; TARAZONA, A. Practical approach on how to improve the welfare in cattle. Revista Colombiana de Ciências Pecuárias, Medellín, v.24, n.3, p.347-359, 2011.

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE CULTIVARES TETRAPLOIDES DE AZEVÉM ANUAL

BARRETO, M.T.*; DORNELLES, R.R.; COMASSETO, D.S.; AZEVEDO, E.B.

Universidade Federal do Pampa - Rua Luiz Joaquim de Sá Brito, s/n, Itaqui-RS.

*trindademarianab@gmail.com

RESUMO

A região sul do Brasil, no período invernal, enfrenta problemas de escassez forrageira, o cultivo de azevém (*lolium multiflorum* LAM.) vem sendo uma alternativa viável para esta região, devido ao seu potencial produtivo nessas condições ambientais. Objetivo do trabalho foi avaliar a produção de matéria seca, bem com a composição bromatológica de três cultivares tetraploides de azevém existentes no mercado, afim de traçar uma comparação para melhor escolha do produtor. Para a determinação da produção de matéria seca total, tomou-se amostra de dois cortes sucessivos realizados nas parcelas, onde o primeiro corte ocorreu num período de 30 dias após a emergência e o segundo 30 dias após o primeiro corte. As amostras foram secas em estufa de circulação de ar forçada, à temperatura de 55°C por 72 horas. Na determinação da composição bromatológica realizou-se as análises de MS, MM, PB, FDN e FDA. A cultivar Barjumbo apresenta maior produção de matéria seca total, atingindo 16,46 t.ha⁻¹ se mostrando a mais produtiva das cultivares avaliadas nas mesmas condições. No que se refere a qualidade nutricional da pastagem de azevém, a cultivar Bar HQ foi superior as demais cultivares, apresentando os maiores teores de proteína bruta.

Palavras-chave: *lolium multiflorum*; produtividade; qualidade nutricional

1. INTRODUÇÃO

A região sul do Brasil, no período invernal, enfrenta problemas de escassez forrageira, em decorrência dos períodos frios característicos desta estação, no qual limita o desenvolvimento das pastagens e o desempenho do rendimento animal. Portanto o cultivo de azevém (*lolium multiflorum* LAM.) vem sendo uma alternativa viável para esta região, devido ao seu potencial produtivo nessas condições ambientais. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produção de matéria seca, bem com a composição bromatológica de três cultivares tetraploides de azevém existentes no mercado, afim de traçar uma comparação para melhor escolha do produtor.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na estação experimental da Atlântica Sementes S.A., em Pirai do Sul - PR, Brasil. Os tratamentos corresponderam a três diferentes cultivares de azevém, sendo eles: T1: Barjumbo, T2: Bar HQ e T3: Potro. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com quatro repetições, sendo que cada parcela apresentou uma área de 4,25 m². A semeadura ocorreu no dia 14 de abril de 2016 com densidade de 25 kg de semente ha⁻¹, num espaçamento de 17 cm entre linhas e 2,5 cm de profundidade. Para a determinação da produção de matéria seca total, tomou-se amostra de dois cortes sucessivos realizados nas parcelas, onde o primeiro corte ocorreu num período de 30 dias após a emergência e o segundo 30 dias após o primeiro corte. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e levadas a estufa de circulação de ar forçada, à temperatura de 55°C por 72 horas. Na determinação da composição bromatológica as amostras coletadas passaram pelo processo de moagem em moinho estacionário tipo Wiley com peneira em 1mm, realizando assim as análises de matéria seca (MS, %) em estufa a 105°C por 8 horas, matéria mineral (MM, %) em mufla a 550°C por 4 horas, proteína bruta (PB, %) no qual a digestão utilizada para obtenção do extrato na determinação do nitrogênio total foi a sulfúrica, com destilação conduzida em aparelho semi-micro Kjeldahl, teores de fibra em detergente neutro (FDN, %) e fibra em detergente ácido (FDA, %) de com acordo o proposto por Goering e Van Soest (1970) adaptado por Kosloski et al. (2006). A análise estatística foi realizada utilizando o software estatístico SISVAR® versão 5.6 para Windows®. As médias foram

comparadas por meio do teste de Tukey, adotando o nível de significância de 5% da probabilidade de erro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância para a produção de matéria seca total apresentou diferença significativa entre as cultivares, $p < 0,05$ (Tabela 1). A cultivar Barjumbo apresentou-se mais produtiva nas condições avaliadas. Na variável corte houve efeito significativo ($p < 0,05$) para MS, MM, PB, FDN e FDA (Tabela 1).

Tabela 1 - Produção de matéria seca total (PMST), conteúdo de matéria seca (MS, %), material mineral (MM, %), proteína bruta (PB, %), fibra em detergente neutro (FDN, %), fibra em detergente ácido (FDA, %) em seus respectivos cortes de cultivares de azevém.

Cultivar	PMST(t.ha ⁻¹)	MS		MM		PB		FDN		FDA	
		1ºCorte	2ºCorte	1ºCorte	2ºCorte	1ºCorte	2ºCorte	1ºCorte	2ºCorte	1ºCorte	2ºCorte
Bar HQ	13,57 b	13,64 b	15,15 b	10,74	9,19	15,88 a	10,45 a	56,59	63,16	38,85	50,90
Barjumbo	16,46 a	14,51 a	21,23 a	9,92	7,23	13,13 b	7,77 b	58,58	71,27	35,80	60,44
Potro	13,07 b	15,06 a	21,27 a	10,24	8,83	11,28 b	9,87 b	59,53	65,88	40,16	54,40
Média	-	14,41 B	19,38A	10,30 A	8,41 B	13,43 A	9,36 B	58,23 B	66,77 A	38,27 B	55,25 A

As médias seguidas por letra minúsculas diferentes na coluna e médias seguidas por letra maiúscula diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% da probabilidade de erro.

Para as variáveis MM e PB, observou-se um comportamento decrescente nas porcentagens do primeiro para o segundo corte, e para as variáveis MS, FDN e FDA houve um aumento das porcentagens do primeiro para o segundo corte. Esse comportamento se assemelha aos encontrados na literatura e ocorre quando as plantas se aproximam do estágio de floração, assim há um aumento na porcentagem de caule, conseqüentemente o aumento na lignificação das paredes celulares. Para a variável cultivar, houve diferença significativa para os teores de PB, onde a cultivar Bar HQ apresentou maiores porcentagens, diferindo significativamente ($p < 0,05$) das cultivares Barjumbo e Potro (Tabela 1). Sabe-se que o teor de proteínas na planta é um dos principais fatores que determinam a qualidade nutricional de um pasto. Portanto, pode-se dizer que, nas mesmas condições edafoclimáticas, a cultivar Bar HQ apresenta qualidade nutricional superior às demais cultivares, uma vez que apresentou maiores teores de PB nos dois cortes.

4. CONCLUSÕES

A cultivar Barjumbo apresenta maior produção de matéria seca total, atingindo 16,46 t.ha⁻¹ se mostrando a mais produtiva das cultivares avaliadas nas mesmas condições. No que se refere a qualidade nutricional da pastagem de azevém, a cultivar Bar HQ foi superior as demais cultivares, apresentando os maiores teores de proteína bruta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage Fiber Analyses (Apparatus, reagentes, procedures, and some applications). USDA – ARS Agric. Handbook n° 379. US Govet. Printing Office, Washington, DC, 1970.
- KOZLOSKI, G.V.; TREVISAN, L.M.; BONNECARRÉRE, L.M. et al. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiras: consumo, e fermentação ruminal. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.58, p.893-900, 2006.

CONSUMO DE FORRAGEM POR NOVILHOS EM PASTAGEM NATURAL PALHA GROSSA MANEJADA EM DIFERENTES ALTURAS

BIASIOLO, R.^{2*}; RIBEIRO FILHO, H.M.N.²; ZANELLA, P.G.¹; BARBOSA, A.²; RAUBER, L.²; GARAGORRY, F.C.³; LOPES, C.F.²; BALDISSERA, T.C.¹; PINTO, C.E.¹

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.

²Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil. ³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Bagé, RS, Brasil. *rb.biasolo@edu.udesc.br

RESUMO

O desempenho dos animais em pastejo possui relação direta com a estrutura do dossel forrageiro, uma vez que esta influência no consumo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo por novilhos em uma pastagem natural palha grossa manejada com diferentes alturas. Os tratamentos foram 12, 20, 28 e 36 cm de altura em pré-pastejo, aferidos na espécie dominante (*A. lateralis*), com severidade de desfolha de 40%. O consumo diário foi mensurado através da excreção de nitrogênio fecal. O consumo de forragem foi similar em todos os tratamentos com uma média de 1,78% do peso vivo (PV). As alturas pré-pastejo entre 12 e 36 cm, baseadas na espécie *A. lateralis* não interferiram no consumo diário de matéria seca de novilhos em pastejo.

Palavras-chave: *andropogon lateralis* Ness; pastejo intermitente; estrutura do pasto

1. INTRODUÇÃO

Os campos de altitude no Sul do Brasil possuem o tipo fisionômico palha grossa, tendo como espécie predominante o *Andropogon lateralis* Nees, responsável pela formação do estrato superior (Araújo et al., 2007), além de uma variedade de espécies de crescimento prostrado responsáveis pela formação do estrato inferior (Pinto et al., 2007). O consumo é o fator que mais interfere no desempenho animal, tendo um papel de aproximadamente 60 a 90% na performance do animal (Mertens, 1994). O objetivo deste trabalho foi mensurar o efeito de diferentes alturas de manejo, aferidas na espécie predominante (*A. lateralis*), sobre o consumo diário de novilhos em sistema de pastoreio intermitente.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na EPAGRI, Estação Experimental Lages, SC, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições e dois períodos (primavera-verão de 2017-2018). Os tratamentos consistiram de alturas em pré-pastejo de 12, 20, 28 e 36 cm, medidas com o bastão *sward stick* na espécie predominante (*Andropogon lateralis* Nees) e severidade de desfolha de 40%. A área compreendeu 16 parcelas de 875 m². Para a realização da desfolha foram utilizados 2 novilhos por parcela, com um peso médio de 243,81 ± 23 kg PV⁻¹. Os animais permaneceram de 4 a 5 dias para rebaixar 40% da altura inicial, em sistema lotação intermitente. O consumo foi mensurado pela excreção de nitrogênio fecal pela relação: Consumo MO (g/kg PV) = 1,1 + 101,2 × N fecal (R² = 0,83) (Kozloski et al., 2018). Os animais ficaram pelo menos oito dias em adaptação e quatro dias de coleta nos tratamentos correspondentes. A análise estatística foi realizada no ambiente R (R core Team), utilizando modelos mistos, onde os tratamentos foram utilizados como efeito fixo e as épocas de coleta como efeito aleatório. Quando significativo, as médias foram comparadas em contrastes ortogonais, para os efeitos linear e quadrático.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de forragem não variou com as alturas de manejo, com média de 1,78% do PV (Tabela 1). As alturas previstas em pré-pastejo foram alcançadas em todos os tratamentos. A severidade de desfolha ficou entre 40 e 50% da altura inicial, não considerada limitante ao

consumo segundo Delagarde et al. (2001). A oferta de forragem pode ser considerada limitante nos tratamentos de 12 e 20 cm (Tabela 1). Segundo Hodgson (1990) a oferta de forragem deve ser de duas a três vezes as necessidades do animal. Dessa forma, ofertas diárias que permitem o máximo consumo individual estariam na ordem de 10 a 12 kg MS/100 kg PV^d.

Tabela 1. Consumo de matéria seca por novilhos, oferta de forragem e alturas pré e pós-pastejo de um campo nativo palha grossa manejado em diferentes alturas

Item	Tratamentos				EPM	ANOVA	Valor de <i>P</i>	
	12	20	28	36			L	Q
<i>Consumo de MS</i>								
%PV	1,85	1,78	1,75	1,76	0,083	0,255	-	-
<i>Pré-pastejo</i>								
Estrato Superior (cm)	11,9	19,9	27,9	35,8	0,211	<,001	<,001	0,597
Estrato Inferior (cm)	4,5	6,2	8,8	10,8	0,346	<,001	<,001	0,685
OF ¹ (kg MS 100Kg PV ^d)	5,0	6,9	10,2	11,3	0,28	<,001	<,001	0,340
<i>Pós-pastejo</i>								
Estrato Superior (cm)	6,0	11,6	15,4	20,6	0,366	<,001	<,001	0,767
Estrato Inferior (cm)	2,6	3,1	4,2	5,7	0,187	<,001	<,001	0,349

¹ Oferta de forragem, L= linear, Q= quadrático, %PV= porcentagem do peso vivo.

As alturas do estrato inferior foram consideradas abaixo dos valores de referência para maximizar a taxa instantânea de ingestão, o que pode afetar o consumo de forragem. Gonçalves et al., (2009) testaram quatro diferentes alturas de pré pastejo de uma pastagem natural, sobre a taxa de ingestão de bezerras, concluindo que a altura de 11,4 cm maximiza a taxa de ingestão, observando uma queda de 15% nesse fator quando manejado a 8 cm e 50% abaixo de 4 cm. Destaca-se que neste estudo, a espécie dominante compunha o estrato superior, portanto, a proporção de estrato inferior era reduzida, de modo que o consumo de *A. lateralis* pode ter amenizado a redução na taxa instantânea de ingestão, promovendo consumo similar em uma ampla variação da altura de manejo.

4. CONCLUSÕES

O consumo de forragem por novilhos de corte em pastagem natural “palha grossa” foi inferior a 1,8% do PV, independente da altura de entrada dos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M.H.S.; CRUZ, C.B.M.; VICENS, R.S. Levantamento da cobertura vegetal nativa do Bioma Mata Atlântica. Rio de Janeiro: IESB, IGEO/UFRJ, UFF, 2007. 84p.
- CARVALHO, P.C.F.; BATELLO, C. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: the natural grasslands dilemma. *Livestock Science*, v.120, p.158–162, 2009.
- DELAGARDE, R. et al. Caractéristiques de la prairie avant et après un pâturage; quels indicateurs de l’ingestion vache laitière? *Rencontres Recherches Ruminants*, v.8, n.1, p.209–212, 2001.
- GONCALVES, E.N. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.1655–1662, 2009.
- KOZLOSKI, G.V. et al. Faecal N excretion as an approach for estimating organic matter intake by free-ranging sheep and cattle. *The Journal Of Agricultural Science*, v.156, n.3, p.443-449, 2018.

PARÂMETROS NUTRICIONAIS DE UMA PASTAGEM NATURAL PALHA GROSSA MANEJADA EM DIFERENTES ALTURAS

BIASIOLO, R.2*; RIBEIRO FILHO, H.M.N.²; ZANELLA, P.G.¹; BARBOSA, A.²; RAUBER, L.²; GARAGORRY, F.C.³; LOPES, C.F.²; BALDISSERA, T. C.¹; PINTO, C.E.¹

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.

²Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil. ³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Bagé, RS, Brasil. * rb.biasolo@edu.udesc.br

RESUMO

O desempenho de ruminantes em pastagem é influenciado por fatores intrínsecos ao animal, da pastagem e pela interação entre ambos. O objetivo deste estudo foi avaliar os parâmetros nutricionais de dois estratos de uma pastagem natural com predomínio de *Andropogon lateralis* Nees, manejada com diferentes alturas em pré-pastejo. Os tratamentos foram 12, 20, 28 e 36 cm de altura de entrada, aferidos na espécie dominante, com severidade de desfolha de 40%. As amostras foram coletadas através da técnica de simulação de pastejo, sendo amostrado o estrato superior na espécie dominante (*A. lateralis*) e o estrato inferior, com a presença principalmente de *Paspalum notatum* e *Axonopus affinis*. A quantidade de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) aumentaram linearmente, enquanto que a taxa de degradação “*in vitro* gás” diminuiu linearmente com o aumento das alturas, independente do estrato avaliado. A proteína bruta (PB) não variou entre os tratamentos, apresentando valor médio de 7,5% para o estrato superior e 8,3% para o estrato inferior.

Palavras-chave: fibra em detergente neutro; digestibilidade; proteína bruta; taxa de degradação

1. INTRODUÇÃO

Os parâmetros nutricionais são responsáveis por variações entre 10 a 40% na performance animal, devido a uma relação direta entre digestibilidade, composição química e fatores metabólicos da forragem (Mertens, 1994). Sob pastejo, os campos naturais criam uma estrutura de duplo estrato vertical, tendo em seu estrato inferior à prevalência de espécies de crescimento prostrado, as quais são mais procuradas pelos animais. O estrato superior é composto por gramíneas de desenvolvimento cespitoso, formadoras de touceiras, que geralmente possuem menor valor nutricional e atratividade forrageira aos animais (Quadros e Pillar, 2001). O objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros nutricionais do estrato superior e inferior de uma pastagem natural manejada em diferentes alturas. Espera-se que em menores alturas haja uma maior renovação e quantidade de folhas com melhor qualidade nutricional.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na EPAGRI, Estação Experimental Lages, SC, na primavera e verão de 2017/18. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições e dois períodos de avaliação. Os tratamentos consistiram de alturas de pré-pastejo de 12, 20, 28 e 36 cm, com base na espécie dominante, e severidade de desfolha de 40%. Amostras de forragem foram coletadas através de simulação de pastejo. O nitrogênio total foi medido pelo método de Dumas. A concentração de FDN foi analisada de acordo com Mertens (2002) e a concentração de FDA foi quantificada de acordo com o método nº 973.18 do AOAC (1997). A taxa de degradação (*k*) “*in vitro* gás” foi avaliada pela técnica de Maurício et al. (1999), com a interpretação pelo modelo de Schofield, et al. (1994). A análise estatística foi realizada no ambiente R (R core Team), utilizando modelos mistos, sendo os tratamentos efeito fixo e as épocas de coleta como efeito aleatório. Quando verificado efeito significativo, as médias foram comparadas em contrastes ortogonais para efeitos linear e quadrático.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de PB foram similares em todos os tratamentos, tanto no estrato superior quanto no inferior, com médias respectivas de 7,5% e 8,3% (Tabela 1). Van Soest (1992) cita que valores de PB abaixo de 6 a 8% da dieta, possuem um efeito negativo sobre a digestibilidade da fibra devido a um baixo aporte de nitrogênio ruminal, causando um desequilíbrio na atividade das bactérias celulolíticas, reduzindo o consumo devido à lenta passagem do alimento pelo rúmen (Kennedy et al., 1992). Os valores de FDN e FDA aumentaram linearmente com o aumento das alturas em ambos os estratos. O principal fator nutricional limitante ao consumo de animais ingerindo dietas a base de forragem é a quantidade de FDN, atuando diretamente sob enchimento ruminal, limitando a ingestão (Van Soest, 1965). Quando em excesso, o FDN reduz a capacidade do consumo de alimento, digestibilidade e aporte de energia. Segundo Mertens (1994), os animais têm um consumo limite do teor de FDN de 1,2 a 1,3% do peso vivo. O valor de k em ambos os estratos diminuiu linearmente com o aumento das alturas de manejo e, estão de acordo com valores encontrados para pastagem natural.

Tabela 1 - Composição química e taxa de degradação *in vitro* de pastejo simulado do estrato superior e inferior, de uma pastagem natural palha grossa manejada em diferentes alturas.

Item	Tratamentos				EPM	ANOVA	Valor de P	
	12	20	28	36			L	Q
<i>Estrato Superior (g kg⁻¹ MS)</i>								
PB	82	75	70	74	3,59	0,107	-	-
FDN	695	717	734	756	4,93	<0,001	<0,001	0,732
FDA	352	359	365	392	4,57	<0,001	<0,001	0,036
k (%/h)	2,56	2,47	2,38	2,32	0,043	0,042	0,007	0,058
<i>Estrato Inferior (g kg⁻¹ MS)</i>								
PB	87	82	81	82	4,68	0,077	-	-
FDN	660	688	701	722	8,86	0,001	<0,001	0,502
FDA	318	337	350	365	5,32	<0,001	<0,001	0,571
k (%/h)	2,66	2,58	2,53	2,37	0,036	<0,001	<0,001	0,301

k = Taxa de degradação, L= linear, Q= quadrático

4. CONCLUSÕES

Os parâmetros nutricionais são afetados pelas alturas de manejo, onde menores alturas proporcionam pastos com melhor qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 16 ed. Washington: W. Horwitz, 850 p, 1997.
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feed with refluxing in beakers or crucibles.pdf. AOAC international, v.85, p.25, 2002.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, J.R. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Winsconsin: American Society of Agronomy. p.450-493, 1994.
- QUADROS, F.L.F.; PILLAR, V. Dinâmica vegetal em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. Ciência Rural, v.31, n.5, p.863 - 868, 2001.

REGENERACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE CAMPO POSTERIOR AL USO FORESTAL

CARDOZO, I.¹; PIASTRI, S.¹; NOËLL S.¹; GRELA, I.^{1,2}; CADENAZZI, M.¹; BOGGIANO, P.¹

¹Facultad de Agronomía, UdelaR. EEMAC. Ruta 3, km 363. Paysandú, Uruguay; ²Forestal Oriental S.A. UPM.18 de Julio 818. Paysandú, Uruguay; *cardosoivana94@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar la regeneración de la vegetación en áreas sometidas a diferentes especies forestales y tipos de suelo luego de eliminada la cobertura forestal. El estudio se realizó en base a muestreos estacionales de la vegetación, desarrollados en áreas forestadas con *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. y *Pinus taeda* L. en el departamento de Paysandú. En dichos sitios se relevó la composición florística y cobertura del suelo, y se determinaron los parámetros poblacionales de riqueza, diversidad y equidad. Analizando los resultados preliminares se encontraron diferencias en cuanto a riqueza, diversidad y equidad de la vegetación regenerada según la especie de árbol antecesora presentando una mayor riqueza y diversidad los sitios pos forestación de *Eucalyptus grandis* comparado con *Pinus taeda*. También se observó una rápida cobertura del suelo posterior al retiro de los árboles, la cual fue evolucionando con el transcurrir de las estaciones.

Palabras clave: campo natural; forestación; sucesión vegetal; composición botánica

1. INTRODUCCIÓN

La actividad forestal en Uruguay ocupa alrededor de 1.098.000 hectáreas forestadas (DIEA, 2017), desplazando los ecosistemas de campo natural con una consecuente pérdida de especies nativas (M. Carámbula y D. Piñeiro, 2006). El uso forestal provoca variaciones estructurales (cobertura total, composición específica, abundancia relativa y distribución vertical o estratificación de la biomasa) y funcionales (intercambio de materia y energía) dentro de un ecosistema, y es importante conocer de qué manera estos afectan a la regeneración de las especies nativas (Altesor et al., 2005). Existe escasa información regional sobre las etapas de la sucesión secundaria posterior a la sustitución de la vegetación del campo natural. Como hipótesis de trabajo se plantea que es posible la regeneración de la vegetación de campo natural posterior al uso forestal siguiendo el modelo de sucesión secundaria de Rosengurtt (1978), teniendo en cuenta que la perturbación generada por la forestación provoca variaciones en la composición y estructura de la vegetación, al comparar con áreas de campo natural. El objetivo de este trabajo es estudiar las etapas iniciales de la sucesión secundaria pos forestación (PF), en dos sitios forestados con diferentes especies de árboles (*Eucalyptus grandis* y *Pinus taeda*), evaluando las modificaciones en estructura de la vegetación (riqueza, diversidad, equidad), composición funcional y específica comparados con dos situaciones diferentes de campo natural (CN) en el primer año de sucesión.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en Paysandú, Uruguay, en dos áreas forestadas, una con *Pinus taeda* y otra con *Eucalyptus grandis* de 20 y 12 años, respectivamente. Se relevó la composición florística pre corte del monte y estacional post corte (luego de 4 meses de retirados los árboles) así como las áreas adyacentes de campo natural que se toman como testigo. Se registraron todas las especies presentes y se les asignó un valor de cobertura (%) según el método de Braun-Blanquet (1950). Las determinaciones se realizaron dentro de cuadrados de 0,5 x 0,5 m ubicados cada 6 m sobre 4 transectas fijas de 50 m de longitud, por sitio de muestreo (área pos corte *Pinus* y *Eucalyptus* y área de campo natural adyacente a los 2 sitios antes mencionados). También se relevó el porcentaje de suelo descubierto, mantillo y restos forestales. Con la información relevada se calculó: riqueza, diversidad (Índice de Shannon) y equidad de Pielou, de la comunidad vegetal.

3. RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presenta información preliminar de riqueza, diversidad, equidad y cobertura del suelo de los 4 sitios en estudio.

En el cuadro 1 se observan las diferencias en cuanto a riqueza y diversidad PF según la especie de árbol utilizada, siendo mayor para *Eg* vs. *Pt*. No hay diferencias en cuanto a diversidad y equidad entre los CN *Pt* y CN *Eg*, si en cuanto a riqueza y superficie del suelo cubierta y no cubierta por vegetación.

Cuadro 1. Parámetros poblacionales por sitio estudiado (intervalo de confianza de 95%)

	<i>Pinus taeda</i>		<i>Eucalyptus grandis</i>	
	PF <i>Pt</i>	CN <i>Pt</i>	PF <i>Eg</i>	CN <i>Eg</i>
Riqueza	35d	69b	48c	89a
Diversidad	2,28c	4,17a	3,08b	4,36a
Equidad	0,61b	0,75ab	0,67b	0,79a
Sup. no cubierta por veg.	68,03a	2,74c	57,06a	19,54b
Sup. cubierta por veg.	31,97c	97,26a	42,94c	80,46b

Letras diferentes indican diferencias significativas con un intervalo de confianza de 95%

En el Cuadro 2 se puede observar una rápida evolución en la cobertura vegetal con el transcurrir del tiempo de retirados los árboles.

Cuadro 2. Evolución estacional de la cobertura del suelo para cada sitio relevado

Estación	<i>Pinus taeda</i>						<i>Eucalyptus grandis</i>					
	Pos forestación (PF)			Campo natural (CN)			Pos forestación (PF)			Campo natural (CN)		
	Prim.	Ver.	Oto.	Prim.	Ver.	Oto.	Prim.	Ver.	Oto.	Prim.	Ver.	Oto.
Sup. no cubierta por veg.	88,73a	61,91b	53,45b	0,65b	0,62b	6,95a	72,91a	55,18b	43,08c	15,33b	13,07b	30,20a
Sup. cubierta por veg.	11,27c	38,09ab	46,55a	99,35a	99,37a	93,05b	27,08c	44,82b	56,92a	84,67a	86,93a	69,8b

Letras diferentes indican diferencias significativas estacionales entre sitios, con un intervalo de confianza de 95%

La composición florística de la cubierta vegetal difirió según los sitios, con presencia de especies de mejor tipo productivo para el caso de los campos naturales sin antecedente forestal. Las 5 especies más frecuentes en PF para ambos casos (PF *Pt* y PF *Eg*), son: *Senecio pterophorus* (DC), *Conyza sp.*, *Setaria parviflora* (Poir.), *Cyperus spp.* y *Juncus sp.* En CN *Pt* y CN *Eg* son: *Baccharis sp.*, *Senecio pterophorus* (DC), *Mnesithea selloana* (Hack.), *Desmodium incanum* (DC), *Oxalis spp.*, *Cyperus sp.*

4. CONCLUSIONES

Existe regeneración de la vegetación luego de cortados los árboles, y la misma está caracterizada por la inmediata aparición de especies pioneras, esto se debería posiblemente a los propágulos presentes en el suelo y a los que llegan provenientes del campo natural adyacente, lo que determina una rápida cobertura del suelo luego de retirados los árboles. La especie de árbol en cuestión ya sea *Pinus sp.* o *Eucalyptus sp.* determina variaciones en la composición florística de la vegetación regenerada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALYESOR, A.; OESTERHELD, M.; LEONI, E. et al. Effect of grazing on community structure and productivity of a Uruguayan grassland. *Plant Ecology*, v.179, n.1, 2005.
- BREAUN-BLANQUET, J. 1950. *Sociología Vegetal*. ACME. Buenos Aires.
- CARÁMBULA, M.; PIÑEIRO, D. La forestación en Uruguay: cambio demográfico y empleo en tres localidades. *Agrociencia*, v.10, n.2, p.63-73, 2006.
- DIEA (Dirección de Estadísticas Agropecuarias). Anuario estadístico agropecuario 2017.
- ROSENGURTT, B. 1978. Sucesión, concepto de la tendencia climática. Repartido 346, Cátedra de forrajeras, Bolilla 5. Facultad de Agronomía Estación Experimental Mario. A. Cassinoni (EEMAC) Paysandú Montevideo, Universidad de la República (UDELAR).

HETEROGENEIDAD ESPACIAL DE LA ESTRUCTURA DEL CAMPO NATURAL Y ACTIVIDAD DE PASTOREO BAJO DOS OFERTAS DE FORRAJE

CASALÁS, F.*; CARAM, N.; CADENAZZI, M.; SOCA, P.; BOGGIANO, P.

*Estación Experimental Mario A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, Universidad de la República.
felcasmo@gmail.com

RESUMEN

La descripción y entendimiento de la heterogeneidad espacial resulta de importancia central para la conservación y optimización de ecosistemas pastoriles. En un campo natural se midieron atributos de la pastura y actividad de pastoreo en tres estaciones del año. El objetivo fue caracterizar la dinámica espacio-temporal de comunidades vegetales y de frecuencia e intensidad de defoliación animal sometidos a tratamientos de alta y baja oferta de forraje. A través de la conformación de conglomerados fue posible describir la configuración del ambiente pastoril. La primavera presentó mayor nivel de heterogeneidad espacial y estrategias de pastoreo con mayor selectividad. El control de la oferta de pastoreo es responsable de generar y mantener ambientes pastoriles de mayor nivel de heterogeneidad y oportunidad para el animal.

Palabras clave: herbivoría; intensidad; masa de forraje; selectividad; ecología

1. INTRODUCCIÓN

Los nuevos paradigmas en el manejo de ecosistemas de pasturas naturales, identifican la importancia de la distribución espacial y temporal de los herbívoros para mantener los servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad (Fuhlendorf et al., 2017). Las decisiones del animal al pastorear se confrontan con variaciones espacio-temporales de los recursos asociados al ecosistema natural, típicamente distribuido en mosaicos de parches de variable tamaño y forma, fluctuando así la cantidad y calidad del alimento disponible (Coughenour, 1991, Wallies De Vries, 1994). La importancia de la estructura de la pastura para el animal es regular la estrategia de consumo, asimismo una configuración espacial en mosaico de parches, que paralelamente permitan altas tasas de consumo, son generadas y estabilizadas por la heterogeneidad espacial (Ren et al., 2015). El objetivo de este trabajo fue evaluar cambios atribuidos a la oferta de forraje (OF) en la estructura de comunidades de campo natural y en la frecuencia e intensidad de pastoreo en tres estaciones del año.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el año 2017 por periodos de 30 a 45 días en las estaciones de otoño, invierno y primavera sobre un campo natural, en la Estación Experimental Bernardo Rosengurt (lat 32°21'58.85"S; long 54°26'39.73"W) (Facultad de Agronomía, Universidad de la República-Uruguay). El experimento inició en 2007 y no tiene mayores intervenciones antrópicas que el ajuste de la OF. El diseño experimental es en bloques completos al azar (DBCA) con dos repeticiones. Los tratamientos están definidos por el nivel de OF (kgMS/kgPV) (Sollenberger et al., 2005), que varían según la estación del año; Alta: 12;8;8;4, Baja: 8;4;4;4 para primavera, verano, otoño e invierno, respectivamente. La OF se ajustó mensualmente por el método *put and take* (Mott y Lucas, 1952), en función de la biomasa de forraje (BM) presente por método comparativo (Haydock y Shaw, 1975) y el peso vivo de vacas de cría de razas Hereford, Aberdeen Angus y sus cruza. Las mediciones se realizaron sobre transectas fijas de 50 m de longitud, colocándose cada 5 m un cuadro de 0,4 x 0,4 m que fue subdividido en cuadros de 0,2 x 0,2 m. El criterio de ubicación de las transectas fue según el tamaño de la parcela (Alta: 14 ha y Baja: 10 ha) y tipo del suelo (arcilloso, arenoso o gley). En las parcelas de Alta OF se colocaron 7 transectas y para Baja OF 5. Las variables relevadas por cuadro (0,2x0,2) fueron biomasa de forraje (BM; kg/ha de MS), altura mayor densidad de láminas (cm), altura mayor densidad de vainas (cm), relación lámina/vaina (%), relación verde/seco (%), intensidad de pastoreo (por grado de mutilación de

lámina; 0, no pastoreo;0,5, despunte;1, 50%;1,5, 75%;2, 100%) y frecuencia de pastoreo (expresado como % de revisitas en periodos sucesivos). La frecuencia de medición sobre el mismo cuadro fue de 4 a 9 días dependiendo de la estación del año. Al detectarse presencia de pastoreo se marcaba la especie con un marcador de tinta al agua. El análisis estadístico se realizó a partir de análisis de conglomerados particionado por estación del año, utilizando el método Ward y distancia Euclídea. El criterio de corte fue a la mitad de la distancia del dendograma. El software utilizado fue InfoStat (Di Rienzo et al., 2018).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los atributos de la vegetación y actividad de pastoreo resultaron en 2, 3 y 5 grupos de conglomerados para otoño, invierno y primavera, respectivamente (Figura 1). Los mayores niveles de heterogeneidad en el ambiente pastoril son atribuibles a la primavera, debido a la mayor cantidad de grupos. Los resultados obtenidos muestran como estaciones de mayor nivel de recursos abióticos y ofertas de forraje (otoño) no son los que presentan mayor nivel heterogeneidad, sino que es cuando la acción del pastoreo transforma el ambiente pastoril y cuando las condiciones ambientales vuelven a ser no limitantes (primavera) (Adler et al., 2001). La descripción del ambiente pastoril muestra configuraciones de comunidades vegetales que resultan en diferentes patrones de actividad de pastoreo. El rol de la heterogeneidad espacial de la vegetación supone una multifuncionalidad en el ambiente pastoril, donde el ensamblaje percibido por el abordaje humano resulta muchas veces en intentos fallidos de catalogar a la estructura de la pastura en condiciones óptimas para él animal.

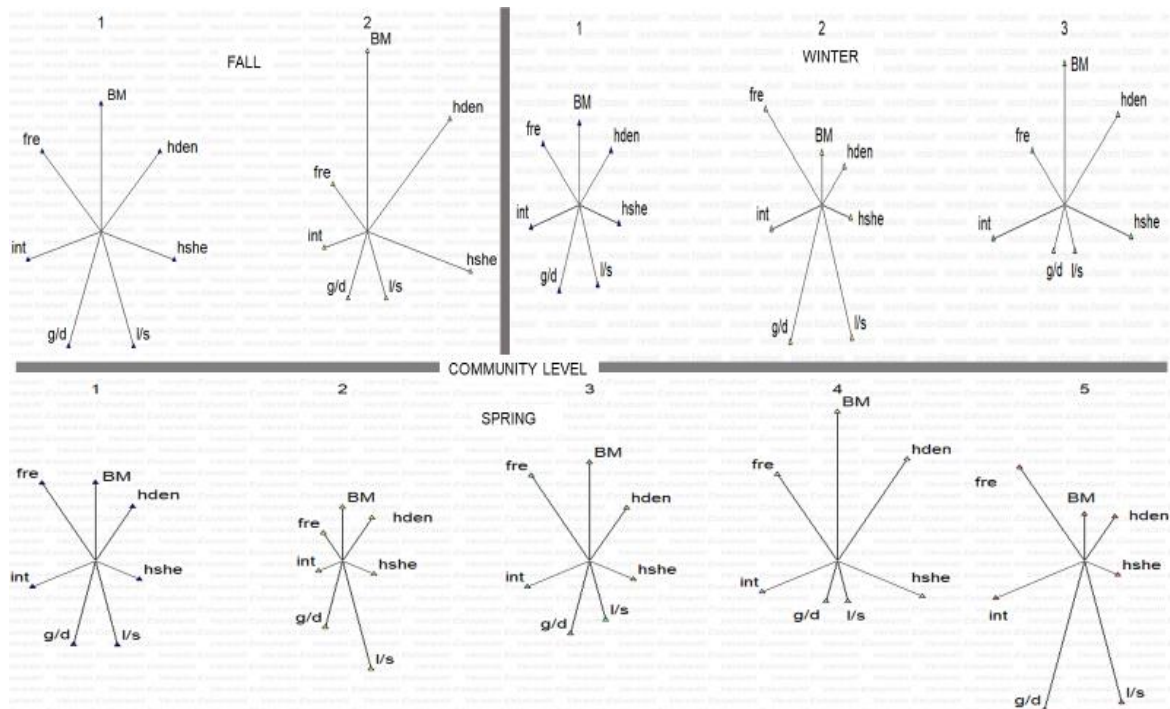


Figura 1 - Grafico de estrellas representando relaciones entre atributos de la vegetación del campo natural y patrones de defoliación. El tamaño de la flecha representa la magnitud de cada variable en la determinación de cada grupo. El número de grupos definidos por gráficos de dendograma, son particionados por las estaciones del año (otoño, invierno y primavera) a escala de comunidad. (BM: biomasa de forraje, hden: altura de densidad de láminas, hshe: altura densidad de vainas, l/s: relación lamina/vaina, g/d: relación verde/seco, int: intensidad, fre: frecuencia.

4. CONCLUSIONES

La heterogeneidad del pastoreo es responsable de configurar la heterogeneidad espacial del ambiente pastoril. La exploración del animal en pastoreo adopta estrategias de frecuencia e

intensidad de defoliación según la estación de estación del año. Estas estrategias están relacionadas al estado interno del animal y nivel de heterogeneidad generando y estabilizado a lo largo del tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, P.; RAFF, D.; LAUENROTH, W. The effect of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation. *Oecologia*, v.128, n.4, p.465-479, 2001.

COUGHENOUR, M.B. Spatial components of plant-herbivore interactions in pastoral, ranching, and native ungulate ecosystems. *Journal of range management*, v.44, n.6, p.530-542, 1991.

DI RIENZO, J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M.G. et al. InfoStat versión 2018. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.

FUHLENDORF, S.D.; FYNN, R.W.; MCGRANAHAN, D.A. et al. 2017. Heterogeneity as the basis for rangeland management. In *Rangeland systems* (pp. 169-196). Springer, Cham.

HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Animal Production Science*, v.15, n.76, p.663-670, 1995.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In *International grassland congress*, V.6, p.1380-1395, 1952.

SOLLENBERGER, L.E.; MOORE, J.E.; ALLEN, V.G. et al. Reporting forage allowance in grazing experiments. *Crop Science*, v.45, n.3, p.896-900, 2005.

WALLIS DE VRIES, M.F. 1994. Foraging in a landscape mosaic diet selection and performance of free-ranging cattle in heathland and riverine grassland. Doctoral thesis, Agricultural University Wageningen, Wageningen, The Netherlands. 169p.

CAMBIOS EN LA COMPOSICION DE ESPECIES DE CAMPOS SOMETIDOS A DOS INTENSIDADES DE PASTOREO

CASALAS, F.*; CARAM, N.; SOCA, P.; CADENAZZI, M.; ZANONIANI, R.; BOGGIANO, P.

*Estación Experimental Mario A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica;
felcasmo@gmail.com

RESUMEN

El efecto de la intensidad de pastoreo es caracterizado a través de cambios en la composición botánica de comunidades de campo natural sometidos a dos intensidades de pastoreo en un experimento de largo plazo en Cerro Largo, Uruguay. Diferencias en la participación de especies en la comunidad fueron evaluadas por test de Chi-cuadrado y Mantel-Haenszel. Especies de mayor valor productivo y estructura fueron detectadas bajo altas ofertas de forraje mientras que para baja oferta de forraje se detectó especies de menor tamaño y palatabilidad. La participación de especies en la comunidad es consecuencia de la intensidad de pastoreo y su habilidad de escape a la defoliación.

Palabras clave: oferta de forraje; herbivoría; palatabilidad

1. INTRODUCCIÓN

Uruguay integrates the Biome Campos, as part of Argentina, southern Brazil and Paraguay. This biome is characterized by a mosaic flora associated with features of soil, climate, topography and anthropic effects, such as grazing management. This generates physiological, structural and demographic changes in the vegetation, associated to the intensity of herbivory. Responses to two intensities of grazing on botanical composition of a community's Campos associated with clay and sandy soils are presented.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

The study was driven in the spring of 2017 on an experiment of long duration in the experimental station Bernardo Rosengurtt of the Faculty of Agronomy in Uruguay (32°21'93"S, 54°26'57"W). The experimental is a complete block design with two replications, treatments were two herbage allowance: high and low, 8 and 5 kgDM-1 LW kg annual average. The measurements were conducted in 40 quadrates of 0.2 x 0.2 m distributed in transects of 50 m in length, totaling 640 quadrates. The measured variable was the relative contribution to the mass forage of each species. With this variable and the relative specific frequency, it was built a comparison index. All the species that accounted for 70-90% of the aboveground biomass were 44 and 26 wereselected for analysis. Difference was found between intensities of grazing in the participation of the species by Chi-squared test ($p = \text{value} < .0001$) and χ^2 Mantel-Haenszel ($p = 0.0001$).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

The species responsible for generating the difference are: *Baccharis trimera* (Less) DC, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Eragrostis retinens* Arechav, *Lolium multiflorum* Lam., *Piptochaetium montevidiense* Parodi *Schizachyrium spicatum* (Spreng.) Herter, *Setaria geniculata* (Lam.), *Stipa papposa* Ness, representing 17% of the total of species. *Baccharis trimera* (Less) DC and *Cynodon dactylon* (L.) Pers. appear higher in the high allowance, explained by a lower palatability which determines a minor grazing intensity allowing further development. *E. retinens*, *L. multiflorum*, *S. geniculata*, more palatability species, achieve greater participation in the community given by the lower intensity of grazing in the high herbage allowance. The species of greater participation in low allowance; *P. montevidiense*, *S. spicatum* and *S. papposa* are characterized by small size and low palatability by cattle, generating less intensity of defoliation on them.

4. CONCLUSIONES

The participation of the species into the community is a consequence of the intensity of grazing, given by the forage allowance and its palatability by animals and their vegetative structure associated with the ability to escape to herbivory.

RISCO ECONÔMICO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIOS NA CAMPANHA MERIDIONAL GAÚCHA

COLLARES, B.B.^{*1}; FONTOURA JUNIOR, J.A.S.¹; RIBEIRO, C.M.¹; NABINGER, C.²; LAMPERT, V.N.³

¹Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito / Dom Pedrito – RS; ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) / Porto Alegre – RS; ³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Pecuária Sul (CPPSUL) / Bagé – RS; *collaresbb@gmail.com

RESUMO

O Pampa Gaúcho possui uma forte tradição na bovinocultura de corte, porém, nos últimos anos, a atividade vem perdendo espaço para outros sistemas, principalmente para a lavoura de soja. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o risco atrelado a diferentes sistemas de produção agropecuária para uma propriedade rural na região da Campanha Meridional. Foram avaliados os cenários: terminação de bovinos em Campo Nativo, Campo Nativo Melhorado ou pastagem cultivada de Capim-Sudão BRS Estribo e, ainda, a lavoura de soja. A lavoura de soja apresentou o maior valor de risco dentre os cenários estudados, enquanto a terminação em Capim-Sudão e Campo Nativo Melhorado resultaram em um valor de risco significativamente inferior aos outros cenários.

Palavras-chave: bovinocultura de corte; campo nativo; simulação

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte se caracteriza como uma cultura tradicional na microrregião da Campanha Meridional. No entanto, outras atividades, principalmente a lavoura de soja, tem avançado nessa microrregião, inclusive quando comparada às outras microrregiões da Campanha Gaúcha, ocasionando uma diminuição nas áreas exploradas com bovinos. Porém, é importante acrescentar que a cultura da soja pode muitas vezes não apresentar segurança para o fluxo de caixa do investidor devido à grande margem de prejuízo atrelada à perda da lavoura. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o risco econômico de diferentes sistemas de produção agropecuários para uma propriedade rural típica da Campanha Meridional Gaúcha através da utilização de simulações probabilísticas, de âmbito produtivo e econômico e a análise de risco destes modelos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os cenários de produção avaliados foram: terminação de bovinos em Campo Nativo (CN), em Campo Nativo Melhorado (CNM), em pastagem cultivada de Capim-Sudão BRS Estribo (CS) e, alternativamente, a lavoura de soja (LS). Os dados produtivos de cada cenário foram obtidos através de consultas com especialistas e divididos entre valores mínimos, mais prováveis e máximos estimados para cada sistema. Cada cenário considerou de 3 a 5 especialistas, sendo estes produtores, pesquisadores, acadêmicos de pós-graduação na área e professores da Universidade Federal do Pampa. Quanto aos valores econômicos e financeiros, as cotações dos produtos foram obtidas através de séries históricas, disponibilizadas online pelas plataformas Nespro (bovinocultura de corte) e Cotrijuc (Soja) no ano de 2018. Enquanto os valores relacionados a insumos e sementes foram resultados de pesquisas de mercado na microrregião da Campanha Meridional Gaúcha. Para o presente trabalho, o risco foi mensurado através do produto da probabilidade de prejuízo do sistema com o valor resultante de um cenário de produção mínima, ou seja, o valor mínimo de lucratividade encontrado nos resultados da simulação, como apresentado por Damodaran (2009), sendo obtidos através do software @Risk, da Palisade Company.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao retorno financeiro dos sistemas, foi observado um valor inferior quanto ao retorno máximo por parte do cenário CN (de -R\$ 224,20/ha a R\$ 325,33/ha). Também é importante

acrescentar os extremos positivos e negativos encontrados nos cenários CS (de -R\$ 296,32/ha a R\$ 3.475,17/ha) e LS (de -R\$ 1.174,54/ha a R\$ 2.054,20/ha), além do equilíbrio que pode ser observado no cenário CNM, que conta com menores valores negativos quando comparado aos outros sistemas (de -R\$ 67,01/ha a R\$ 2.450,92/ha).

O fato de o cenário CS alcançar um maior valor corrobora com Regert et al. (2015), onde a lucratividade da produção de bovinos em pastagem de Capim-Sudão BRS Estribo supera a lucratividade da lavoura de soja. Porém, esse valor vem acompanhando de um maior valor máximo de prejuízo atrelado ao sistema devido à necessidade e um maior investimento (Tabela 1).

Tabela 1. Quantificação dos valores preliminares do valor de risco para cada cenário simulado na microrregião da Campanha Meridional Gaúcha.

Cenário abordado	Probabilidade de prejuízo (%)	Valor máximo de prejuízo (R\$)	Valor de risco
Lavoura de soja (LS)	22,0	-1.174,54	258,39
Campo nativo (CN)	48,4	-224,20	108,51
Capim-Sudão BRS Estribo (CS)	13,9	-296,32	41,18
Campo nativo melhorado (CNM)	0,08	-67,01	0,53

Apesar do cenário CN apresentar alta probabilidade de prejuízo não pode ser considerado o cenário de maior risco, pois o produto entre a probabilidade e o menor valor encontrado para a produtividade ainda é inferior ao da lavoura de soja, que apresentou o maior valor relativo a risco no cálculo final. Também é importante acrescentar que o cenário CNM apresentou um valor de risco insignificante e trabalhando com uma possibilidade de lucro até mesmo superior à encontrada pela soja, o que corrobora com os resultados encontrados por Quadros (2015).

Como o estado do Rio Grande do Sul possui problemas frequentes com períodos de estiagem, afetando diretamente a produção agrícola, por isso esse fator é de extrema importância no momento de avaliar a segurança de um investimento (Teixeira et al., 2013). Fator que pode explicar o alto valor de risco apresentado pela lavoura de soja no presente trabalho.

4. CONCLUSÕES

Pode-se observar que todo processo de intensificação na pecuária acabou por reduzir o valor de risco. Sendo assim, o Campo Nativo Melhorado se apresentou como a cultura com menor risco dentre os sistemas estudados, com um valor próximo ao zero. Sendo seguido pelo Capim-Sudão BRS Estribo, que apesar de ainda apresentar um valor de risco significativo, se trata de uma boa opção para a maior intensificação do sistema. Já a lavoura de soja provou ser um sistema de alto risco devido principalmente ao valor máximo de prejuízo encontrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DAMODARAN, A. Gestão estratégica do risco. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- QUADROS, W.M. Avaliação Bioeconômica de Diferentes Modelos de Produção Agropecuária no Município de Dom Pedrito: Uma Simulação. Dom Pedrito, 2015.
- REGERT, F.C. et al. Produção intensiva de carne bovina em pasto de capim-sudão cultivar BRS Estribo: um estudo de caso. Porto Alegre, 2015.
- TEIXEIRA, C.F. et al. Intensidade da seca utilizando índices de precipitação. Ambiente & Água- An Interdisciplinary Journal of Applied Science, v.8, n.3, 2013.

PRODUTIVIDADE DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS ANUAIS HIBERNAIS EM DATAS DE SEMEADURA

COMASSETTO, D.S.*; GOSMANN, A.P.; FALEIRO, E.A.; AZEVEDO, E.B.

Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui. Rua Luiz Joaquim de Sá Brito, s/n, Itaqui-RS. *danicomassetto@hotmail.com

RESUMO

A aveia branca, o azevém anual e o trigo duplo-propósito estão entre as forrageiras hibernais anuais mais utilizadas no Rio Grande do Sul. O objetivo do estudo foi avaliar a produtividade e o número de cortes destas gramíneas forrageiras em distintas datas de semeadura na Fronteira Oeste do RS. Realizou-se o experimento na área experimental da Universidade Federal do Pampa- Campus Itaqui, RS. Com delineamento experimental de blocos casualizados, quatro repetições, e parcelas de 5m². Os tratamentos constituíram-se pelas três espécies e pelas datas de semeadura 13 de abril, 22 de maio e 20 de junho de 2018. Foram avaliados produtividade de forragem (kg MS ha⁻¹) e o número de cortes. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Houve diferença significativa (P<0,05) entre as datas de semeadura para as três espécies quanto à produção de matéria seca total e número de cortes. A aveia branca e o trigo obtiveram maior produtividade e maior número de cortes na semeadura do mês de abril, e o azevém na semeadura do mês de junho

Palavras-chave: *avena sativa*; *lolium multiflorum*; produção de forragem; *triticum aestivum*.

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista a necessidade de forrageiras que componham os sistemas pastoris, de forma a suprirem os períodos de déficit forrageiro, as espécies hibernais se fazem extremamente importantes no Estado do Rio Grande do Sul. As gramíneas de estação fria aveia branca, azevém anual e o trigo duplo-propósito estão entre as espécies que melhor tem se adaptado ao RS, as quais cada vez mais, têm sido utilizadas pelos produtores principalmente pelo elevado potencial de produção e qualidade (Ferrazza et al., 2013). A época de semeadura e a espécie forrageira, associadas com o manejo adequado dos demais fatores bióticos e abióticos definirão a dinâmica de produção da forragem ao longo do tempo, indicando a taxa de acúmulo mensal (Pin, 2009). Atualmente, não apenas a produção total de forragem, mas também a distribuição de sua produção ao longo do tempo deve ser considerada, pois é o que define em grande parte o custo de produção (Ferrazza et al., 2013). Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a produtividade (kg MS ha⁻¹) e o número de cortes de gramíneas forrageiras anuais de inverno em distintas datas de semeadura na Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui, RS, no período de março a setembro de 2018. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram nas espécies aveia branca (*Avena sativa*) cv. IPR Esmeralda, azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) cv. Barjumbo, trigo duplo-propósito (*Triticum aestivum* L.) cv. BRS Tarumã e nas diferentes datas de semeadura: 13 de abril, 22 de maio e 20 de junho. Cada parcela possuía área de 5 m², com 6 linhas e espaçamento entre linhas de 0,17 cm. A correção do pH e fertilização foram efetuadas através da análise de solo, conforme o Manual de Adubação e Calagem para os estados do RS e SC. A densidade de semeadura utilizada foi de 90 kg ha⁻¹ para aveia, 25 kg ha⁻¹ para o azevém, 125 kg ha⁻¹ para o trigo. As medidas de produtividade foram realizadas através de cortes sucessivos, com altura do dossel forrageiro de 30 cm para a aveia e trigo e 20 cm para o azevém, e resíduo de 50% da altura do dossel para todas as espécies. As alturas do dossel foram efetuadas com *sward stick*, através da média das alturas de doze plantas aleatórias. A área útil considerada para os cortes foi de 1,75 m², descontando as bordaduras. Posteriormente as amostras foram

pesadas e, determinada a produção de matéria verde de forragem (PMV, kg ha⁻¹), das quais retirou-se uma sub-amostra de aproximadamente 500 g, acondicionada em saco de papel e levada para estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas para determinação do teor de matéria seca (MS, %). Com os valores de PMV e MS, calculou-se o valor de produção de matéria seca (PMS, kg MS ha⁻¹) de cada corte. Ao final do experimento foram somadas as produtividades de cada corte dentro dos tratamentos para a determinação da produção de matéria seca total (PMST, kg MS ha⁻¹). Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as datas de semeadura para as três espécies quanto à produção de matéria seca total e número de cortes (tabela 1).

Tabela 1 - Produção de matéria seca total (kg MS ha⁻¹) e número de cortes sucessivos

	PMST (kg MS ha ⁻¹)			Nº cortes		
	Aveia	Azevém	Trigo	Aveia	Azevém	Trigo
13/04/2018	2.495,5 a A	1.955,4 b B	938,6 c A	5 a A	4 b C	3 c A
22/05/2018	1.732,3 b B	2.427,5 a B	348,9 c B	3 b C	5 a B	1 c B
20/06/2018	1.699,5 b B	2.952,9,0 a A	139,9 c B	4 b B	6 a A	1 c B
Média	1.975,8	2.445,3	475,8	4	5	1,33
CV (%)	16,89			7,59		
Pr>F espécie	<0,0001			<0,0001		
Pr>F data de semeadura	0,0447			<0,0001		
Pr>F espécie x data	<0,0001			<0,0001		

Médias seguidas por diferentes letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem significativamente entre si ao nível de erro de 5% ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

A semeadura do mês de abril foi a que proporcionou maior produtividade e maior número de cortes para a aveia e o trigo, o que pode ser explicado pela distribuição pluviométrica ocorrida nas datas de semeadura, onde, a semeadura do mês de maio foi a que obteve maior restrição hídrica e menor produtividade, para ambas espécies, enquanto a semeadura do mês de abril com maior produtividade foi quando teve maior volume pluviométrico. O azevém obteve maior produção de matéria seca total e maior número de cortes quando semeado em junho comparado ao semeado em abril. De acordo com Tonetto (2009) normalmente não há muita variação na produção total de matéria seca entre semeaduras mais antecipadas ou tardias, contraditando com os resultados aqui encontrados, em que a produção de matéria seca total do mês de abril foi inferior do mês de junho. Desse modo, evidencia-se a importância de se melhor entender a dinâmica destas espécies quanto à época de semeadura na região.

4. CONCLUSÕES

A aveia e o trigo obtiveram maiores produtividades, e maior número de cortes quando semeadas no mês de abril, obtendo decréscimo da produtividade quando semeadas em maio e junho respectivamente. O azevém obteve maior produtividade e maior número de cortes na semeadura de junho, sendo a semeadura de abril a com menor produtividade e menor número de cortes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERRAZZA, J.M. et al. Dinâmica de produção de forragem de gramíneas anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura. *Ciência Rural*, v.43, n.7, p.1174-1181, 2013.
- PIN, E.A. et al. Forage production dynamics of winter annual grasses sown on different dates. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.3, p.509-517, 2011.
- TONETTO, C.J. et al. Avaliação de genótipos de azevém diplóide e tetraplóide com manejos distintos de cortes visando duplo propósito. 2009. 54f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

RENDIMENTO ANIMAL DE UMA PASTAGEM NATURAL MELHORADA COM INTRODUÇÃO DE AZEVÉM-ANUAL E AVEIA-PRETA NO OUTONO

CÓRDOVA, U.A.^{1*}; FLARESSO, J.A.¹

¹*Estação Experimental de Lages - Epagri, s/n, Bairro Morro do Posto, CEP 88.502-970 – Lages, SC; *ulisses@epagri.sc.gov.br*

RESUMO

Um dos entraves para a expansão do melhoramento de pastagens naturais na Serra Catarinense é a baixa tolerância de algumas espécies e cultivares de forrageiras a extremos climáticos, principalmente após geadas fortes ou ventos de altitude. O ensaio avaliou o rendimento animal de uma pastagem natural melhorada, com introdução de aveia-preta e azevém-anual no outono. A cada 28 dias os animais foram pesados individualmente durante três períodos de pastejo. Os resultados médios obtidos foram: 565,42 kg peso vivo (PV) ha⁻¹ período⁻¹; 0,7 kg animal⁻¹ dia⁻¹ de ganho médio diário (GMD) e 669,85 kg de PV ha⁻¹ de carga animal.

Palavras-chaves: melhoramento de pastagem; introdução de espécies; forrageiras anuais

1. INTRODUÇÃO

Estima-se que nas últimas décadas na Serra Catarinense os campos naturais foram substituídos por lavouras ou florestas em aproximadamente 400.000ha (Córdova et al., 2012), cuja cobertura original era de 1.324.700ha (Fatma, 1996), devido principalmente à baixa rentabilidade da pecuária extensiva. Esses campos serão preservados com uso de novas tecnologias que elevem a produtividade, que atualmente se situa entre 60 a 70kg de peso vivo (PV) ha⁻¹ ano⁻¹ (Carvalho et al., 2009). Isso implica na adoção de práticas de melhoramento dessas pastagens.

Uma das dificuldades para se manter a produtividade das pastagens naturais melhoradas no período de inverno é a baixa tolerância de trevos a geadas fortes. Assim quando não ocorre a ressemeadura natural de azevém-anual, a produtividade da pastagem fica comprometida nos meses de junho a setembro. Segundo Pedrosa et al. (2012) a introdução de gramíneas anuais em pastagens de leguminosas já estabelecidas promovem o aumento da produção de forragem no outono-inverno, reduzindo timpanismo e evitando a perda total da pastagem. O ensaio teve como objetivo avaliar o rendimento animal de um campo nativo melhorado há quatro anos, com introdução no outono de gramíneas anuais de clima temperado de média a alta resistência ao frio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em propriedade do município de Campo Belo do Sul, na Região Serrana de Santa Catarina. Foi realizada aplicação de calcário em 2008 e 2010 na dosagem de duas toneladas por hectare. As semeaduras foram em 2008, 2009 e 2010 sempre no mês de abril, com renovadora de pastagens, na densidade de 30 e 60 kg ha⁻¹, respectivamente para o azevém-anual cultivar Empasc 304 Serrana e a aveia-preta cultivar Iapar 61 Ibiporã. Foram aplicados 150kg/ha da fórmula 09-33-12. Após o plantio, a área recebeu uma roçada mecanizada para eliminar plantas indesejáveis, e o resíduo de forragem não consumida. A área foi subdividida com cerca eletrificada em seis piquetes com tamanho médio de 1,48 ha. O primeiro pastejo, no sistema rotativo, era iniciado quando a pastagem atingia a altura de 20 a 25 cm. Com resíduo de 7 a 10cm de altura os animais eram conduzidos para outro piquete. A carga inicial de cada período teve variação de 308 a 440 de peso vivo (PV) kg ha⁻¹. O rendimento de PV foi aferido a cada 28 dias, através de pesagem individual dos animais. Foram utilizadas terneiras com idade de 8 a 10 meses.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com rendimento de peso vivo por hectare, carga animal e ganho médio diário (GMD) estão expressos na Tabela 1.

Período (dias)	Ganho de peso (kg de PV ha ⁻¹)			Carga Animal (kg de PV ha ⁻¹)			GMD (kg an ⁻¹ dia ⁻¹)		
	1º per. ¹	2º per. ¹	3º per. ²	1º per.	2º per.	3º per.	1º per.	2º per.	3º per.
Total período						730,81	0		
Média	-			669,85 ³			700		

1 - Período de 305 dias; 2 – Período de 265 dias; 3 – Corresponde a 1,49 UA.

A produtividade média obtida de 565,42 kg de peso vivo (PV) ha⁻¹ foi superior em 13,6% a dimensionada por Córdova et. al. (2012), sem introdução de espécies no outono, e apenas com uma roçada anual e adubação de manutenção. Porém é semelhante a outras citadas em trabalhos realizados na mesma região fisiográfica (Andrade, 2001; Prestes e Córdova, 2004; Córdova et al. 2012). A carga animal obtida de 669,85 kg de PV ha⁻¹, o que corresponde a 1,49 UA, foi superior a encontrada no manejo extensivo, que se situa em torno de 135 a 160 kg de PV ha⁻¹ (Ritter e Sorrenson, 1985). Porém foi próxima a de vários autores (Mezzalira et al., 2006; Córdova et al., 2012). O GMD aferido foi de 0,700 kg an⁻¹ dia⁻¹, valor esse condizente ao encontrado por Castilhos et al. (2011) e Córdova et al. (2012). Em épocas mais favoráveis, os animais ganharam mais de um kg por dia, enquanto nos meses mais frios (junho-julho) ou quando da ocorrência de déficit hídrico no verão, os ganhos situaram-se na faixa de 0,3 a 0,4 kg por dia.

Durante os três períodos de crescimento, não se observou caso de timpanismo. Também não ocorreu casos graves de crestamento da parte aérea da aveia-preta. Em propriedades vizinhas que plantaram aveia-preta comum detectou-se perda de pastagem por geadas fortes.

4. CONCLUSÃO

A introdução de gramíneas anuais de inverno, de média a alta tolerância ao frio, aumenta a produtividade, e o período produtivo da pastagem nativa melhorada com leguminosas. Além de fornecer forragem no período crítico e reduzir a ocorrência de timpanismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A.S.B. Os efeitos da técnica de melhoramento de campo nativo na pecuária de corte na região da Amures. Lages: Uniplac, 2001. Monografia de conclusão de curso - Economia, 39 p.
- CARVALHO, P.C.F. et al. Lotação animal em pastagens naturais: políticas, pesquisas, preservação e produtividade. In: PILLAR, V.P. Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 2009. cap.16, p.214-2228.
- CASTILHOS, Z.M.S.; NABINGER, C.; VARGAS, A.F.C. et al. Unidade de validação: práticas de manejo do campo nativo em área de pecuarista familiar em solo suscetível à arenização no Bioma Pampa. Porto Alegre: Fepagro, 2011. 21 p. Circular Técnica, 27.
- CORDOVA, U.A.; PRESTES, N.E.; SANTOS, O.V. et al. Validação da tecnologia de melhoramento de pastagens naturais no Planalto Sul de Santa Catarina. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, SC, v.11, n.1, p.54-62, 2012.
- FATMA (Fundação de Amparo e Tecnologia do Meio Ambiente de SC). Avaliação quantitativa dos remanescentes cobertura de Santa Catarina por formação fitogeográfica. Florianópolis, 1996. 3 p. (Relatório Interno do Laboratório de Geoprocessamento).
- MEZZALIRA, J.C.; SOARES, A.B.; BUENO, E.A.C. et al. Campo nativo melhorado com adubação e introdução de espécies. In: reunião do grupo técnico em forrageiras do cone sul - grupo campos, 21, 2006, Pelotas, RS. Desafios e oportunidades do bioma campos frente a expansão e intensificação agrícola. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2006. v.2 Docum. 166. ISBN 1516-8840 CDD 633.2.
- PEDROSO, M.S.; CORDOVA, U.A.; DALGALLO, D. et al. Manejo de pastagens perenes. In: CORDOVA, U. de A. (Org.) Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina. Florianópolis, SC: Epagri, 2012. p. 237-271. ISBN 978-85-85014-69-8.
- PRESTES, N.E.; CORDOVA, U.A. Introdução de espécies em campos naturais. In: melhoramento e manejo de pastagens naturais no planalto catarinense. Epagri, Florianópolis, 2004. p.107-183.
- RITTER; W.; SORRENSON, W.J. Produção de bovinos no Planalto de Santa Catarina – Brasil, situação atual e perspectivas. Eschborn, GTZ, 1985. 172p. il.

MANEJO DE CAMPO NATIVO E LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES EM ÁREA EXPERIMENTAL

DEWES, I.S.L.¹, MAZZOCATO, A.C.^{2*}, MARQUES, J.B.B.²

¹Acadêmica do curso de Agronomia-URCAMP (Universidade da Região da Campanha),

²Pesquisadores da Embrapa Pecuária Sul. *ana.mazzocato@embrapa.br

RESUMO

O campo nativo apresenta uma grande diversidade biológica, onde a maioria das espécies encontradas, além de constituir o patrimônio genético do Bioma Pampa, possui bom potencial forrageiro. O objetivo do presente trabalho foi realizar levantamentos de plantas com potencial forrageiro e as indesejáveis ocorrentes na área de estudo, bem como acompanhar a regeneração das espécies do banco de sementes local. O trabalho foi executado na Embrapa Pecuária Sul, Bagé-RS, no potreiro 13 A1, local onde desde a primavera de 2015 realiza-se o acompanhamento da ocorrência de espécies, as quais foram divididas em duas categorias: forrageiras e indesejáveis. Nos períodos setembro de 2015, abril e agosto de 2016 foi realizada a integração lavoura-pecuária (ILP), e o levantamento de espécies em três diferentes estações (primavera-após colheita da soja, em 2015; outono e inverno de 2016). Em 2015 o levantamento apontou que havia predominância de azevém, entretanto, no outono e inverno de 2016 foram identificadas 35 espécies. Na segunda etapa, em 2019, houve predominância significativa na observação de capim-annoni. Por outro lado, ocorreram em menor frequência 25 espécies: seis forrageiras e 19 indesejáveis. Dentre estas, as famílias de maior frequência foram Poaceae, Asteraceae e Fabaceae. Conclui-se que as espécies com bom potencial forrageiro foram regeneradas na área, sendo grande parte delas oriundas do banco de sementes do solo, além de outras plantas semeadas para o melhoramento do campo. Deve-se considerar a necessidade de um melhor acompanhamento da área, quantificando e aprofundando o estudo das espécies.

Palavras-chave: bioma pampa; caminhamento; campo melhorado; capim-annoni; pecuária

1. INTRODUÇÃO

A principal fonte de alimento para os animais na pecuária de corte e leite, de modo geral, se baseia em sistemas de produção em pastagem. No estado do Rio Grande do Sul, as áreas de pastagens naturais compõem o Bioma Pampa, onde uma característica importante desta pastagem natural é a sua estacionalidade produtiva, caracterizada por ser de dias quentes, portanto de primavera-verão-outono. Com isso ocorre retração da produção de pastagem natural no inverno, com diminuição consequente na oferta forrageira aos animais, nesse período. No entanto, o campo nativo apresenta uma grande diversidade biológica, onde a maioria das espécies possui bom potencial forrageiro. Por outro lado, o campo melhorado apresenta algumas espécies que podem ser introduzidas, como por exemplo, *Trifolium repens* L. (trevo-branco), *Lolium multiflorum* L. (azevém) e *Lotus corniculatus* L. (cornichão). A identificação das espécies ocorrentes é algo de extrema importância para o manejo e recuperação dos campos naturais. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi realizar levantamentos de plantas com potencial forrageiro e as indesejáveis ocorrentes na área de estudo, bem como acompanhar a regeneração das espécies do banco de sementes local.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi executado na Embrapa Pecuária Sul (latitude 31°20'59,90"S e longitude 54°00'58,40"W), Bagé-RS, utilizando-se o potreiro 13 A1, área de cultivo de soja na safra 2013/2014, seguido da rotação de cultura com o cultivo de pastagem de azevém oriundo de ressemeadura natural de anos anteriores (2013 a 2015). O trabalho de recuperação do campo nativo teve seu início na primavera de 2015, onde realizou-se o seguinte manejo: aplicação de 150 kg/ha de adubo da fórmula 05-25-25, semeadura de pensacola (*Paspalum notatum* Flüggé cv. pensacola) distribuindo-se 13kg/ha sobre a vegetação espontânea, roçada em 21/02/2016 para controle parcial

das espécies espontâneas ocorrentes e pastoreio com bovinos de corte que se iniciou em 14 de junho do mesmo ano, realizando-se o diferimento do campo nativo. Foram realizados levantamentos botânicos assistemáticos qualitativos (Filgueiras et al., 1994) nos períodos setembro de 2015, abril e agosto de 2016, em três diferentes estações (primavera -após colheita da soja em 2015-, outono e inverno de 2016) (Ulrich et al., 2017), sendo a área percorrida por caminhada para a identificação das espécies ocorrentes. As plantas foram divididas em duas categorias: as com potencial forrageiro e as indesejáveis, sendo estas coletadas e registradas através de tabelas e fotos, herborizadas conforme procedimentos usuais (Mori et al., 1985), e identificadas com auxílio de bibliografia apropriada. Os materiais-testemunho foram depositados no Herbário CNPO da Embrapa Pecuária Sul. No início de 2018 foi interrompido o manejo, permanecendo apenas o pastoreio sem controle, com bovinos de corte. Os levantamentos foram retomados em junho de 2019, com observações em final do outono e no início do inverno. A área foi percorrida novamente, a fim de se verificar o andamento natural de regeneração da área, sem o manejo utilizado nos outros anos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na estação 2014/2015 não houve o cultivo de soja, o que possibilitou o aparecimento de espécies espontâneas de primavera/verão. Em 2015 observou-se que havia uma predominância de azevém do banco de sementes presente na área. Em levantamentos realizados no outono e inverno de 2016 foram identificadas 35 espécies, as quais foram divididas em duas categorias: plantas com potencial forrageiro e as indesejáveis. Assim, as espécies de maior ocorrência na área foram das seguintes famílias: Poaceae (31,42%), Cyperaceae (17,14%), Asteraceae (14,28%) e Fabaceae (8,57%). Esses dados correspondem às duas estações de 2016, onde não foram observadas diferenças de espécies ocorrentes na área de estudo.

Na segunda etapa, outono e inverno de 2019, o resultado do levantamento botânico apresentou predominância significativa na observação de *Eragrostis plana* Nees (capim-annoni), uma das mais importantes espécies infestantes dos campos do Bioma Pampa. Por outro lado, ocorreram em menor frequência seis espécies forrageiras e 19 indesejáveis. Dentre estas, as famílias de maior frequência foram Poaceae (44%), Asteraceae (20%) e Fabaceae (8%). Não foram observadas diferenças de espécies ocorrentes na área de estudo.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que as espécies com bom potencial forrageiro foram regeneradas na área, sendo grande parte delas oriundas do banco de sementes do solo, além de outras plantas semeadas para o melhoramento do campo. Houve destaque para o aumento da disseminação do capim-annoni, resultante da mudança de manejo, realizando-se apenas o pastoreio, sem nenhum controle, com bovinos de corte. Além dessa indesejável exótica, ocorreram diversas outras: as nativas, as introduzidas e outras exóticas. Também, deve-se considerar a necessidade de um melhor acompanhamento da área, quantificando e aprofundando o estudo das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L. et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências, v.12, p.39-43, 1994.
MORI, S.A.; SILVA, L.A.M.; LISBOA, G. et al. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Ilhéus: Centro de Pesquisas de Cacau, 1985.
ULRICH, A.M.; GARCIA, J.F.; DEWES, I.S.L. et al. Levantamento de espécies em área experimental para a recuperação do campo nativo. In: congresso nacional de botânica, 68; jornada fluminense de botânica, 36, 2017, Rio de Janeiro. Anais... [Brasília, DF]: Sociedade Botânica do Brasil, p. 352. 2017.

CAPACIDAD DE RESIEMBRA NATURAL DE DOS CULTIVARES DE RAIGRÁS (*LOLIUM MULTIFLORUM* LAM) DE CICLO CONTRASTANTE

DO CANTO, J.*

*Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Programa Pasturas y Forrajes. Estación Experimental INIA Tacuarembó. Ruta 5 km 386, Tacuarembó, Uruguay; *docanto@inia.org.uy*

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de resiembra de 2 cultivares de raigrás de ciclo contrastante y determinar la contribución de distintos componentes que explican la variabilidad en resiembra. Los cultivares E284 (floración temprana) e INIA Camaro (floración tardía) fueron sometidos a 3 tratamientos de momentos de cierre: i) temprano, ii) intermedio, y iii) tardío (30%, 60% y 90% de macollos reproductivos respectivamente). El diseño experimental fue de parcelas divididas, donde la parcela principal corresponde al cultivar y la sub-parcela al momento de cierre. El momento de cierre afectó significativamente la densidad de panojas ($P < 0.01$), el peso de mil semillas ($P < 0.05$), y la producción de semillas ($P < 0.05$). El cultivar E284 logró una mayor cobertura por resiembra que el cultivar INIA Camaro ($P < 0.01$), y mayor producción de forraje al primer corte ($P < 0.05$). La correlación entre los distintos componentes y los parámetros de resiembra fue positiva y media ($r = 0,20 - 0,55$), y los resultados se explicaron mejor por el peso de mil semillas y por la producción de semillas. Se observó un mejor desempeño del cultivar E284 respecto a INIA Camaro y un efecto negativo del retraso del momento de cierre.

Palabras clave: raigrás; resiembra; semillas

1. INTRODUCCIÓN

Anualmente se siembran en Uruguay unas 400.000 hectáreas de raigrás (*Lolium multiflorum* Lam) (Inase, 2018), siendo la especie forrajera de mayor difusión en el país. La promoción de la resiembra natural del raigrás es una práctica habitual como forma de regenerar el cultivo anualmente a bajo costo. Sin embargo, existe poca información sobre la capacidad de resiembra de cultivares en comparación con el tradicional 'E284'. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de resiembra de 2 cultivares de raigrás de ciclo contrastante y determinar la contribución de distintos componentes que explican la variabilidad en resiembra.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 2 cultivares diploides, uno de floración temprana (E284) y otro de floración tardía (INIA Camaro). Las parcelas fueron manejadas con cortes semanales a 10 cm de altura simulando un pastoreo continuo y ambos cultivares fueron sometidos a 3 tratamientos de momentos de cierre para semillazón. El criterio utilizado fue el porcentaje de macollos reproductivos, considerándose como inicio de la etapa reproductiva la presencia del primer nudo en la base del macollo (etapa 31 de acuerdo a la escala de Gustavsson, 2011). Los tratamientos quedaron definidos de la siguiente forma: i) temprano, 30% de macollos reproductivos; ii) intermedio, 60% de macollos reproductivos; y iii) tardío, 90% de macollos reproductivos. El diseño experimental fue de parcelas divididas, donde la parcela principal corresponde al cultivar y la sub-parcela al momento de cierre. En cada tratamiento se determinó la densidad de panojas logradas (panojas.m⁻²), la cantidad de semillas por panoja (semillas.panoja⁻¹), el peso de mil semillas (PMS) y su poder germinativo (PG). Se estimó también la producción de semillas (kg semillas.ha⁻¹) y la cantidad de semillas caídas (semillas.m⁻²). Se realizó una aplicación de herbicidas en verano para eliminar competencia por malezas y promover la germinación. Durante el otoño se determinó la resiembra mediante conteos de plántulas (plantas.m⁻²), cobertura y producción de forraje al primer corte (kg MS.ha⁻¹).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las fechas de cierre resultantes para el cultivar E284 fueron 7 de setiembre, 22 de setiembre y 18 de octubre para los cierres temprano, intermedio y tardío respectivamente, mientras que para el cultivar INIA Camaro las fechas fueron 29 de setiembre, 20 de octubre y 8 de noviembre. En promedio el cierre de INIA Camaro ocurrió 24 días después de E284 reflejando las diferencias en ciclo de los dos cultivares. El retraso en el cierre provocó una disminución en los componentes de la producción de semillas siendo más notorio el descenso en el cierre tardío respecto al temprano e intermedio. El número de panojas.m⁻² promedio fue 996, 1069 y 485 para los cierres temprano, intermedio y tardío respectivamente, mientras que la cantidad de semillas por panojas fue 92, 79 y 38 en los sucesivos cierres. A su vez el PMS pasó de 2,33g en el temprano a 2,10g en el intermedio, y 1,79g en el tardío. Como resultado, la producción de semilla también descendió con la postergación del cierre pasando de 2175 kg.ha⁻¹ en el cierre temprano, a 1825 kg.ha⁻¹ en el intermedio, y 679 kg.ha⁻¹ en el tardío. Sin embargo solo se observaron diferencias significativas entre el cierre tardío y los anteriores en número de panojas.m⁻², PMS, y en la producción de semillas (Cuadro 1). También se observó la tendencia a valores mayores en el cultivar E284 para los distintos componentes y para producción de semillas pero las diferencias no fueron significativas en ningún caso, indicando un menor efecto del cultivar respecto a al momento de cierre. Por su parte, el PG no fue afectado significativamente por el momento de cierre ni por el cultivar, aunque tendió a disminuir al atrasar el cierre pasando de 88,3% en el temprano a 76,4%. La resiembra medida como cobertura del suelo por raigrás en el otoño siguiente (Mayo) fue mayor en E284 que en INIA Camaro (24% vs 7% respectivamente) y considerada baja para las cantidades de semilla producidas. La producción de forraje al primer corte (Junio) también fue mayor en E284 respecto a INIA Camaro: 807 kgMS.ha⁻¹ vs 482 kgMS.ha⁻¹ respectivamente. La tendencia en ambos cultivares fue a disminuir la cobertura y la producción con el retraso en el cierre, pero solo hubo efecto significativo del cultivar (Cuadro 1). La correlación entre los distintos componentes de producción de semillas y los parámetros de resiembra fue positiva y media. Las variables que mejor explicaron el número de plantas de resiembra fueron el PMS (r=0,55) y la producción de semillas (r=0,53); la cobertura tuvo una mejor correlación con la producción de semillas (r=0,49) y con el PMS (r=0,49); y la producción de forraje al primer corte lo hizo con la densidad de panojas (r=0,50) y el PMS (r=0,44).

Cuadro 1. Efectos de los tratamientos en las variables estudiadas y niveles de significancia.

Efecto	panojas.m ²	semillas.panoja ⁻¹	PMS	PG	kg semillas.ha ⁻¹	Cobertura	kgMS.ha ⁻¹
Cierre	P<0.01	NS	P<0.05	NS	P<0.05	NS	NS
Cultivar	NS	NS	NS	NS	NS	P<0.01	P<0.05

4. CONCLUSIONES

Los resultados mostraron un mejor desempeño del cultivar E284 respecto a INIA Camaro y un efecto negativo del retraso del momento de cierre. El PMS y la producción de semillas tuvieron la mejor correlación con los resultados de resiembra. La falta de efectos significativos en algunas variables se explica por la alta variabilidad observada entre las distintas repeticiones, sugiriendo la necesidad de un mejor control del error experimental. El bajo reclutamiento de plantas, y por consiguiente la baja cobertura, evidencian la magnitud de las pérdidas entre la semillazón y la implantación. Factores no considerados en este experimento como la dormancia de semillas y la cobertura del suelo en verano podrían explicar este aspecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUSTAVSSON, A.M. A developmental scale for perennial forage grasses based on the decimal code framework. *Grass and Forage Science*, v.66, p.93–108, 2011.
 INASE (2018) Declaraciones de movimientos de semilla 2005-2018. Recuperado de <http://www.inase.uy/Estadistica/>

DINÂMICA TEMPORAL DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA PASTAGEM NATURAL MANEJADA SOB DIFERENTES MÉTODOS DE PASTEJO

DUTRA, G.M.^{1*}, QUADROS, F.L.F.²; FURQUIM, F.F.³

¹EEMAC/Facultad de Agronomía/Universidad de La República – Ruta 3, Km 363, Paysandú/Uruguay; ²Universidade Federal de Santa Maria – Avenida Roraima, nº 1000, Santa Maria/RS; ³Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre/RS; *gabi_zoot@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se com o trabalho avaliar composição florística e dinâmica temporal da vegetação campestre no período de primavera-verão, de uma pastagem natural da Serra do Sudeste submetida a diferentes métodos de pastejo por novilhas de corte na fase de recria. O experimento foi conduzido em área de pastagem natural pertencente à EMBRAPA Pecuária Sul, no município de Bagé, Rio Grande do Sul, de outubro de 2014 a março de 2015. Os tratamentos foram os métodos de pastejo contínuo e rotativo. Ao todo foram encontradas 134 espécies, distribuídas em diversos gêneros e famílias. O método de pastejo não alterou a estrutura e a dinâmica da vegetação no período avaliado. Houve redução da participação das espécies preferidas pelos animais. O pastejo contínuo reduziu a diversidade florística frente ao pastejo rotativo, com evidente dominância da espécie *Eragrostis plana*.

Palavras-chave: bioma pampa; métodos de pastoreio; estação quente; diversidade florística

1. INTRODUÇÃO

O bioma Pampa brasileiro é a porção mais ao norte da grande região campestre que se estende ao sul e a oeste pela República Oriental do Uruguai e províncias argentinas de Corrientes, Entre Rios, Santa Fé, Córdoba, Buenos Aires e La Pampa. A fisionomia dos campos é determinada pela estrutura da vegetação, mais especificamente pelo grau de cobertura e pela altura do estrato herbáceo (Pillar e Lange, 2015). Neste contexto, a Região da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul apresenta a maior conservação das áreas de pastagens naturais, devido principalmente as suas limitações edafo-climáticas. Mesmo havendo uma vasta literatura (Barcellos et al., 1980; Briske et al., 2008) comparando métodos de pastejo, os resultados não permitem uma conclusão definitiva acerca de suas diferenças, sobretudo quanto à dinâmica da pastagem. Sendo assim, este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar composição florística e dinâmica temporal da vegetação campestre no período de primavera-verão, de uma pastagem natural da Serra do Sudeste submetida a diferentes métodos de pastejo por novilhas de corte na fase de recria.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de pastagem natural pertencente à EMBRAPA Pecuária Sul, no município de Bagé, Rio Grande do Sul. A área experimental está situada sobre vegetação campestre típica da região fisiográfica da Serra do Sudeste. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é o temperado úmido (Cfb). O período experimental foi de 14/10/2014 a 02/03/2015, composto de cinco períodos consecutivos, com duração de 28 dias cada. Os animais experimentais foram novilhas da raça Brangus, do rebanho da Embrapa Pecuária Sul. Os tratamentos eram dois métodos de pastejo (Contínuo e Rotativo), ambos manejados com taxa de lotação variável, através do método put-and-take (Mott e Lucas, 1952). Para a avaliação de cobertura relativa (CR) das espécies, a vegetação foi amostrada de forma preferencial, abrangendo variações de exposição solar, relevo, solo e drenagem. Foram demarcadas dez transectas permanentes em cada tratamento, com 1,25 m² de área (0,50 m × 2,50 m). Nessas transectas, foram identificadas todas as espécies de plantas e estimadas suas respectivas coberturas, utilizando-se a escala decimal de Londo (1976). Também foram tomadas três alturas (h) das espécies principais em cada quadro, seguindo determinações do mesmo método e com a utilização de bastão graduado sward-stick. Os resultados de cobertura relativa, altura e índice de valor de importância foram obtidos através de planilha de cálculos do excel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram encontradas 134 espécies, distribuídas em diversos gêneros e famílias. As espécies de maior participação e cobertura relativa na área avaliada foram *Paspalum notatum*, *Paspalum pumilum*, *Axonopus affinis*, *Mnesithea selloana*, pertencentes à família das gramíneas nativas, e a espécie *Eragrostis plana*, considerada uma espécie invasora. A variação da cobertura relativa das principais espécies no tratamento Rotativo é apresentada na figura 1. Observa-se que a espécie que teve maior variação foi a *Mnesithea selloana*. A segunda espécie com maior aumento de cobertura neste tratamento foi *Eragrostis plana*. Como justificas para tal aumento, a distribuição de sementes pelos animais e a preferência destes pelas demais espécies, oportunizando maior espaço de colonização para *Eragrostis plana*.

A variação da cobertura relativa das principais espécies no tratamento Contínuo é apresentada na figura 2. Neste tratamento a espécie que teve maior variação de cobertura foi a *Eragrostis plana*. As demais espécies tiveram sua cobertura relativa reduzida. O pastejo excessivo, seguido de pisoteio intenso e contínuo, por períodos longos, ocasiona um estresse para a comunidade vegetal. A consequência é uma baixa cobertura de espécies, mesmo as resistentes a distúrbios. Com isso, ocorre perda de recursos forrageiros e modificação na estrutura das espécies nestes períodos de estresse, diminuindo sua produção e influenciando no consumo e produção animal.

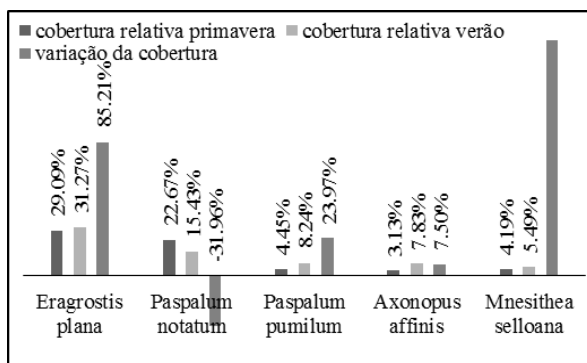


Figura 1 – Variação da cobertura relativa das espécies de uma pastagem natural, manejada sob pastejo rotativo, no período de primavera/verão de 2014/2015, Bagé, RS.

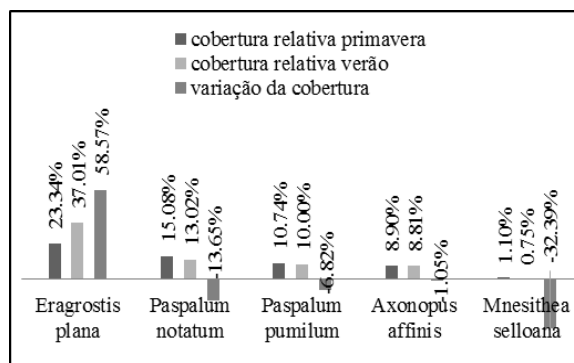


Figura 2 – Variação da cobertura relativa das espécies de uma pastagem natural, manejada sob pastejo contínuo, no período de primavera/verão de 2014/2015, Bagé, RS.

4. CONCLUSÕES

Houve redução da participação das espécies preferidas pelos animais, ainda que sejam adaptadas ao pastoreio. O pastejo contínuo reduziu a diversidade florística frente ao pastejo rotativo, com evidente dominância da espécie *Eragrostis plana*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELLOS, J.M. et al. Influência da adubação e sistemas de pastejo na produção da pastagem natural. in: Pastagens e Adubação e Fertilidade do Solo. Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil. UEPAE/Embrapa, Miscelânea, n.2, p.123, 1980.
- BRISKE, D.D. et al. Rotational Grazing on Rangelands: Reconciliation of Perception and Experimental Evidence. Rangeland, Ecology & Management, v.61, n.1, p.3-17, 2008.
- LONDO, G. The decimal scale for releves of permanent quadrats. Plant Ecology, v.33, p.61-64, 1976.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improve pastures. In: International Grassland Congress, 1952, Pennsylvania. Proceedings... Pennsylvania: 1952. p.1380-1385.
- PILLAR, V.; LANGE, O. Os campos do Sul. Porto Alegre, RS: Rede Campos Sulinos, 2015. 196 p.

ACÚMULO DE MATERIA SECA DE PLANTAS DE CAPIM-ANNONI, SUBMETIDAS A DIFERENTES ALTURAS RESIDUAIS.

FALEIRO, E.^{*1}; PACHECO, M.²; RODRIGUES, C.²; CHIAPINOTTO, D.³; AZEVEDO, E.²; SCHAEDLER, C.⁴; LAMEGO, F.⁵

¹Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS, Brasil; ²Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS, Brasil; ³Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil; ⁴Instituto Federal Farroupilha, Bagé, RS, Brasil; ⁵Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS. *eduardo.faleiro15@hotmail.com

RESUMO

O capim-annoni (*Eragrostis plana* Ness) é uma gramínea exótica que foi introduzida no Rio Grande do Sul, em meados da década de 50. No entanto, após alguns estudos, evidenciou-se baixo aproveitamento nutritivo pelos animais, tornando-se importante planta invasora. Tendo isso em vista, o objetivo deste trabalho foi avaliar o acúmulo de massa seca de raiz e parte aérea de planta do capim-annoni, em diferentes alturas residuais. O estudo foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa- UNIPAMA (Campus Itaqui), com delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Para a instalação do experimento utilizaram-se partes vegetativas de uma planta estabelecida em campo com altura média de 20 cm, realizando-se os cortes e transplantando-as para vasos. Cada unidade experimental foi constituída de um vaso com quatro plantas. Os tratamentos consistiram de diferentes alturas de resíduo da planta após corte: 1; 2; 5; 10; 15 cm e testemunha (sem corte). As plantas foram retiradas dos vasos ao final de 60 dias e separadas em partes aéreas e raízes, colocadas em estufa a 55°C por 72 horas, para determinar a matéria seca (MS) das raízes e parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5 %.

1. INTRODUÇÃO

O capim-annoni (*Eragrostis plana* Ness) é uma gramínea exótica que foi introduzida no Rio Grande do Sul, em meados da década de 50 (Medeiros et al., 2009). No entanto, após alguns estudos, evidenciou-se baixo aproveitamento nutritivo pelos animais, tornando-se importante planta invasora. Uma das formas de manejo utilizada em grandes proporções por produtores, buscando otimizar o desenvolvimento de outras espécies diminuindo produção de massa total da parte aérea do capim-annoni é a roçada. Levando isso em consideração, a altura de manejo ideal para desfavorecer o acúmulo de massa seca dessa planta em condições de campo se torna uma ferramenta importante para auxiliar nas tomadas de decisão. Levando isso em consideração, a altura de manejo ideal para desfavorecer o acúmulo de massa seca dessa planta em condições de campo se torna uma ferramenta importante para auxiliar nas tomadas de decisão. O objetivo deste trabalho foi avaliar o acúmulo de massa seca de raiz e parte aérea de planta do capim-annoni, em diferentes alturas residuais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa-UNIPAMA (Campus Itaqui), com delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Para a instalação do experimento utilizaram-se partes vegetativas de uma planta estabelecida em campo com altura média de 20 cm, realizando-se os cortes e transplantando-as para vasos. Cada unidade experimental foi constituída de um vaso com quatro plantas. Os tratamentos consistiram de diferentes alturas de resíduo da planta após corte: 1; 2; 5; 10; 15 cm e testemunha (sem corte). As avaliações. As plantas foram retiradas dos vasos ao final de 60 dias e separadas em partes aéreas e raízes, colocadas em estufa a 55°C por 72 horas, para determinar a matéria seca (MS) das raízes e parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5 %.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 60 dias após o transplante (DAT) os tratamentos, para produção de MS da raiz não se diferiram entre si, o que evidencia a capacidade dessa planta de desenvolver seu sistema radicular, principalmente pelas reservas de amido que a planta apresenta.

Para a variável parte aérea, não houve diferença significativa entre os tratamentos 5 cm, 10 cm, 15 cm e testemunha, caracterizando a alta capacidade do capim-annoni em desenvolver parte aérea quando manejado a partir de 5 cm de resíduo. Os tratamentos 1 cm e 2 cm tiveram menor valor de MS quando comparados aos demais tratamentos principalmente pelo fato de o menor resíduo possibilitar uma menor taxa fotossintética nos dias iniciais (Tabela 1).

Tabela 1 - Massa Seca (MS/g) de raiz e parte aérea de plantas de capim-annoni 60 dias após o transplante.

TRATAMENTO	RAIZ		PARTE AÉREA	
UM	21,78	A	9,23	B
DOIS	26,40	A	9,83	B
CINCO	20,33	A	13,61	A
DEZ	25,85	A	11,73	A
QUINZE	27,50	A	12,10	A
TESTEMUNHA	26,84	A	14,94	A

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna, não se diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

O capim-annoni quando submetido a cortes com resíduos de 1 e 2 cm tem menor acúmulo de massa seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MEDEIROS, R.B.; SAIBRO, J.C.; FOCHT, T. Invasão de capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) no Bioma Pampa do Rio Grande do Sul. In: Campos Sulinos conservação e uso sustentável da biodiversidade. Valério De Patta Pillar (et al.). Editores. – Brasília: MMA, 2009.

USO DO FÓSFORO NA PRODUÇÃO DE FOLHAS E RAÍZES EM GRAMÍNEAS DAS PASTAGENS NATURAIS DA AMÉRICA DO SUL

FERNANDES, G.S.²; MARQUES, A.C.R.²; OLIVEIRA, L.B.¹; QUADROS, F.L.F.²; BRUNETTO, G.²; DEL FRARI, B.K.²; NICOLOSO, F.T.

¹Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil; ²Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

RESUMO

Espécies de gramíneas nas pastagens naturais da América do Sul possuem diferentes taxas de crescimento e uso de nutrientes. Essa variação é resultado de adaptações das espécies à baixa disponibilidade natural de nutrientes, como o fósforo (P), e podem ser quantificadas por meio do estudo da eficiência de uso. O presente estudo avaliou em oito gramíneas com diferentes taxas de crescimento, se a maior eficiência de uso de P representa maior produção de matéria seca. Afilhos retirados de uma pastagem natural das 8 espécies foram cultivados em casa de vegetação em vasos com 5 kg de solo com duas condições de disponibilidade de P, 60 mg P kg⁻¹ solo e um controle sem adição de P. As espécies *P. pumilum*, *P. notatum*, *P. urvillei* e *P. plicatulum*, com maior produção de matéria seca de folha, possuem maior eficiência de uso de P nas folhas. *P. notatum*, *P. urvillei* e *P. plicatulum*, com maior produção de matéria seca de raiz, são as espécies com maior eficiência de uso de P nas raízes.

Palavras-chave: atributos foliares; taxa de crescimento relativo; eficiência de uso de P; atributos radiculares

1. INTRODUÇÃO

O fósforo (P) é um macronutriente que frequentemente limita o crescimento vegetal em todo o mundo (Van de Wiel et al., 2016). É um nutriente com grande importância, no entanto, o P é um dos nutrientes menos acessíveis às plantas na maioria dos solos, especialmente em condições tropicais onde baixa disponibilidade de P é um grande desafio para a produção. Nos solos tropicais, como nas pastagens naturais da América do Sul, o P é um íon pouco móvel devido à adsorção ou formação de complexos junto aos metais ferro ou alumínio (Essington, 2004). Dessa forma, identificar quais as gramíneas nativas têm maior eficiência de uso de P para a produção de matéria seca (MS), representa uma importante informação para o uso de ferramentas de manejo como a adubação. Dessa forma, os objetivos do estudo foram caracterizar, entre os principais gêneros de espécies de gramíneas das pastagens da América do Sul, quais as espécies têm a maior eficiência de uso de P, e se a maior eficiência de uso de P representa maior capacidade de produção de matéria seca.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas oito gramíneas C4 (*Axonopus affinis*, *Paspalum pumilum*, *Paspalum notatum*, *Paspalum urvillei*, *Paspalum plicatulum*, *Andropogon lateralis*, *Erianthus angustifolium* e *Aristida laevis*). As espécies foram cultivadas em vasos com 5 kg de solo. Os tratamentos foram a adição de 60 mg P kg⁻¹ de solo (P+), e condição natural de disponibilidade de P (P-). A coleta das plantas foi realizada no dia 24 de novembro de 2017 e foram determinados a MS de folhas e raízes. A MS de folhas e raízes de cada planta foi moída para determinação de P por digestão sulfúrica (Tedesco et al., 1995). A eficiência de uso de P fósforo nas folhas (EUP-F) foi determinada pela relação $(MS \text{ de folhas})^2 / P \text{ acumulado nas folhas}$ e a eficiência de uso de P nas raízes (EUP-R) foi determinada por $(MS \text{ de raiz})^2 / P \text{ acumulado nas raízes}$. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. As diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott e correlações lineares entre eficiência de uso de P e produção de MS foram ajustadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em P⁻ a EUP-F foi 141% maior em *P. urvillei*, quando comparado à média das espécies *P. pumilum*, *P. notatum*, *P. plicatulum* e *A. lateralis*. Com a adição de P, a EUP-F ainda foi maior para a espécie *P. urvillei*. As espécies *A. affinis*, *P. pumilum* e *P. notatum* aumentaram a EUP-F com a adição de P, enquanto que a espécie *A. lateralis* reduziu a EUP-F com a adição de P.

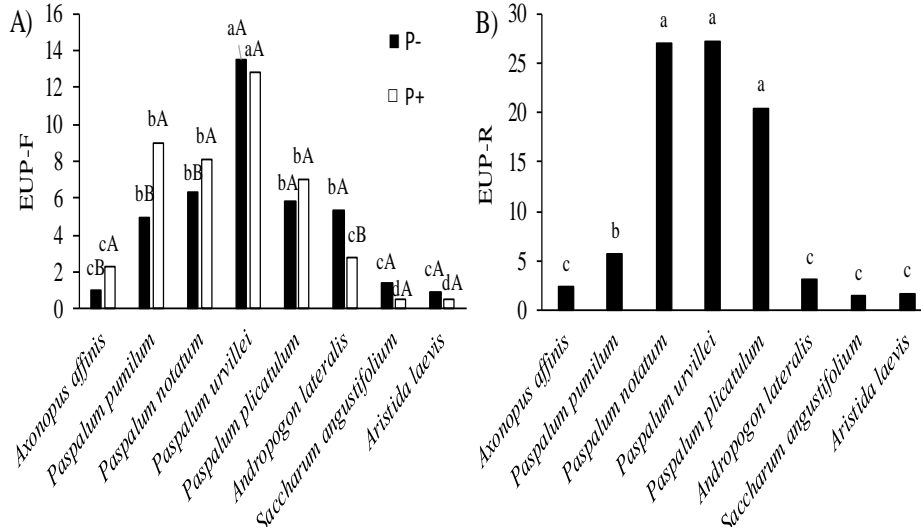


Figura 1: Eficiência de uso de P nas folhas (A) e eficiência de uso de P nas raízes (B) para oito gramíneas C4 nativas das pastagens da América do Sul. Letras minúsculas iguais entre tratamentos (P⁻ e P⁺) para uma mesma espécie e letras maiúsculas iguais entre espécies para um mesmo tratamento não diferem estatisticamente.

As espécies *E. angustifolium* e *A. laevis* não alteraram a EUP-F. Para a EUP-R, *P. notatum*, *P. urvillei* e *P. plicatulum* apresentaram os maiores valores comparadas às outras espécies. Em P⁻, a produção de MS de folha foi de 1,1 g para cada unidade de aumento na EUP-F. Em P⁺ a produção de MS de folha foi de 2,2 g para cada unidade de aumento na EUP-F, a qual foi 57% superior em relação à P⁻. Em P⁻ para cada uma unidade de aumento na EUP-R existe aumento de 0,2 g na MS de raiz. Em P⁺ para cada unidade de aumento na EUP-R existiu aumento de produção de 0,26 g de MS de raiz, 17% a mais em relação a P⁻.

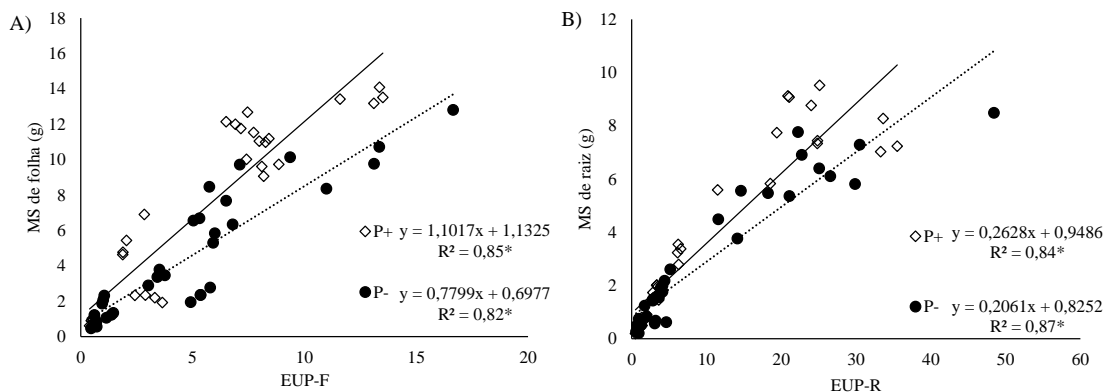


Figura 1: Correlação da matéria seca de folhas e eficiência de uso de P nas folhas (EUP-F) (A) e matéria seca de raiz e eficiência de uso de P na raiz (EUP-R) (B) para oito gramíneas das pastagens naturais do sul do Brasil cultivadas em uma condição sem adição de P (P⁻, linha pontilhada) e com adição de P no solo (P⁺, linha sólida).

4. CONCLUSÕES

As espécies *P. pumilum*, *P. notatum*, *P. urvillei* e *P. plicatulum* possuem maior produção de matéria seca e maior eficiência de uso de P nas folhas, e *P. notatum*, *P. urvillei* e *P. plicatulum*, possuem maior eficiência de uso de P e produção de matéria seca nas raízes, sendo as áreas de pastagens com predominância dessas espécies, preferências para o uso da adubação fosfatada

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESSINGTON, M.E. 2004. Soil and water chemistry: An integrative approach, 1. edn. CRC Press, Florida.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; et al. 1995. Análise de solo, plantas e outros materiais, 2. edn. Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul., Porto Alegre.

VAN DE WIEL, C.C.M.; VAN DER LINDEN, C.G.; SCHOLTEN, O.E. Improving phosphorus use efficiency in agriculture: opportunities for breeding. *Euphytica*, v.207, p.1–22, 2016.

RENDIMENTO ANIMAL DE UMA PASTAGEM NATURAL MELHORADA COM INTRODUÇÃO DE FESTUCA (*FESTUCA ARUNDINACEA*), LEGUMINOSAS E GRAMÍNEAS ANUAIS DE CLIMA TEMPERADO

FLARESSO, J.A.^{1*}, CÓDOVA, U.A.¹; PINTO, C.E.¹

¹Epagri/Estação Experimental de Lages, Santa Catarina, Brasil; *flaresso@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Um dos entraves para a expansão do melhoramento de pastagens naturais na Serra Catarinense é a baixa tolerância de algumas espécies e cultivares de forrageiras a extremos climáticos (geadas, ventos de altitude). O ensaio teve como objetivo avaliar o rendimento animal de uma pastagem natural melhorada em uma área de 6,5 ha, subdividida em 6 piquetes, com introdução de festuca, aveia-branca, azevém-anual e centeio no outono, e adequação das condições químicas do solo. A cada 28 dias os animais foram pesados individualmente durante três períodos. Os resultados demonstraram um ganho por área de 455,28 kg de PV/ha/período de 305 dias de pastejo; 0,520 kg animal/dia de ganho médio diário, com uma carga animal média de 744 kg de PV/ha.

1. INTRODUÇÃO

As pastagens naturais do Planalto Catarinense, segundo Brandenburg (2004), possuem cerca de 300 espécies, sendo 220 de gramíneas e 80 de leguminosas na região. O manejo preconizado pelos pecuaristas da região com uso de queimadas, tem selecionado espécies nativas de ciclo estival de baixa qualidade, o que ocasiona uma concentração da produção de forragem no período de primavera-verão, gerando assim um déficit nutricional no período de outono-inverno. Estes apresentam baixo retorno econômico, com lotação de apenas 0,3 a 0,4 UA/ha e produção de somente 60 a 70 kg de peso vivo por hectare por ano (Carvalho et al., 2006). O melhoramento de campo nativo é uma alternativa à preservação das pastagens naturais, com a introdução de espécies forrageiras de inverno que aumenta a produção de matéria seca do pasto, a qualidade, e reduz a flutuação estacional de oferta de alimentos ao rebanho. Além disso, preserva as espécies nativas e tem um custo menor quando comparado ao cultivo convencional de implantação de pastagens perenes. Ritter e Sorrenson (1985), conduzindo ensaios com introdução de azevém-anual, trevo-branco, trevo-vermelho e cornichão, obtiveram ganhos médios diários (GMD) variando de 0,518 a 0,756 kg/animal/dia, e um ganho por área de 299 kg de PV/ha/ano. Recentemente Córdova et al. (2012), em trabalho conduzido no município de Campo Belo do Sul em três propriedades distintas, obtiveram resultados médios de 511,63 kg PV/ha/ano, GMD de 0,789 kg e carga animal de 648 kg PV/ha. O objetivo do experimento foi avaliar a produção animal de uma pastagem nativa melhorada com introdução de gramíneas e leguminosas de clima temperado no outono, além de testar o comportamento de festuca quando introduzida em pastagem natural, e visando aumentar a oferta de forragem de qualidade neste período crítico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Lages, Santa Catarina, Brasil. A altitude do local é de 1.050 m. O clima da região é Cfb de acordo com a classificação de Köppen e o solo do tipo Cambissolo. A correção e a adubação foram realizadas de acordo com a análise de solo e recomendações da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo de SC e RS, para introdução de espécies em pastagem natural. A implantação do melhoramento do campo nativo e a adubação da área foram feitas no período de 28 a 31 de julho de 2011, utilizando-se uma renovadora de pastagens em semeadura direta. As espécies e cultivares (cv.) forrageiras semeadas foram: *Lolium multiflorum* cv. Barjumbo (25 kg/ha); *Festuca arundinacea* cv. Rizomat (10 kg/ha); *Holcus lanatus* cv. La Magnólia (6 kg/ha); *Trifolium repens* cv. Zapican (3 kg/ha) e *Trifolium pratense* cv. Quinquelli (6 kg/ha). Nos anos seguintes (2012, 2013 e 2014) sempre no outono, foram semeadas as gramíneas anuais de clima temperado: *Lolium multiflorum* cv. Barjumbo (25 kg/ha); *Avena*

sativa cv. Fapa 2 (80 kg/ha) e *Secale cereale* cv. BRS Serrano (50 kg/ha). A área experimental foi de 6,5 ha, subdividida em seis piquetes de aproximadamente 1,08 ha, com manejo em pastejo rotativo. O critério de manejo do pasto e rotação dos piquetes foi remoção de 70% da massa de forragem. Os animais experimentais foram terneiras desmamadas de seis a dez meses de idade com peso médio de $166,12 \pm 35,72$ kg. A carga animal inicial foi fixa em função dos dados gerados por experimentos anteriores de melhoramento de pastagens naturais conduzidos por Córdova et al. (2012) ajustadas de acordo com a disponibilidade de forragem. Para avaliação da produção animal (GMD e PV) foi considerado um período de 305 dias no ano, sendo os 60 dias restantes destinados à preparação da pastagem para o período de outono e inverno, envolvendo a realização da adubação de manutenção, roçada, semeadura das gramíneas anuais e diferimento. As avaliações de produção ocorreram a cada 28 dias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de produção animal estão expressos na Tabela 1. Registra-se que no segundo ano de avaliação os dados foram afetados por três períodos de estiagem, que refletiu diretamente nos indicadores mencionados. Os dados obtidos foram superiores ao sistema extensivo, que ficam em torno de 0,3 a 0,4 UA/ha e 60 a 70kg de peso vivo por hectare (Carvalho et al., 2006). Registra-se que com a lotação mencionada a carga animal em campo nativo se situa entre 150 a 180kg de PV/ha/ano. Córdova et al. (2012) em ensaio conduzido no Planalto Catarinense com experimento durante três anos, igualmente em 305 dias de pastejo, obtiveram os seguintes resultados: rendimento animal de 511,64kg PV/ha, ganho médio diário de 0,79g e carga animal de 648 kg de PV/ha. Portanto, o presente ensaio apresentou resultados inferiores para o primeiro e segundo indicadores e superior para o terceiro. Prestes e Córdova (2004) citam produtividades aferidas em unidades da Serra Catarinense entre 520 a 672 kg de PV/ha/ano. Porém os dados são superiores àqueles obtidos por Ritter e Sorrenson (1985) que aferiram 299 kg de PV/ha/ano.

Tabela 1. Rendimento animal (kg PV/ha/período), ganho médio diário (kg), lotação (UA/ha) e carga animal (kg de PV/ha) obtidos em 305 dias de avaliação (2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015)

Ano	kg.PV/ha/período	g	UA/ha	kg de PV/ha
1º	479,75	0,59	1,63	733,5
2º	395,10	0,47	1,47	661,5
3º	490,98	0,49	1,86	837
Média	455,28	0,52	1,65	744

PV = Peso vivo; UA = Unidade animal

4. CONCLUSÃO

Os dados de produção animal comprovam que é possível aumentar a produtividade das pastagens naturais, visando oferecer uma dieta em quantidade e qualidade maior ao longo do ano, promovendo aumento significativo dos indicadores zootécnicos. Demonstram que é possível introduzir a cultivar Rizomat de festuca em melhoramento de pastagens naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDENBURG, B. Associações vegetais herbáceas. IN: CÓRDOVA et al. 2004 - Melhoramento e manejo de pastagens naturais no planalto catarinense. Florianópolis, 2004, p.71-78.
- CARVALHO, P.C.F. et al. Produção animal no bioma campos sulinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43, 2006. ANAIS... João Pessoa: UFPB, 2006. p.125-164.
- CÓRDOVA, U.A. et al. Validação da tecnologia de melhoramento de pastagens naturais no Planalto Sul de Santa Catarina. Revista de Ciências Agroveterinárias, v.11, n.1, p.54-62, 2012.
- RITTER, W.; SORRENSON, W.J. Produção de bovinos no Planalto Catarinense, Brasil: situação atual e perspectivas. Eschborn: GTZ, 1985. 172p.

DESEMPENHO DE TERNEIROS EM CAMPO NATIVO NA SERRA DO SUDESTE RS – BRASIL

GUTERRES, G.S.¹; SILVA, G.O.¹; MADRUGA, L.O.¹; FARIAS, P.P.¹; FERREIRA, O.G.L.^{1*}

¹Departamento de Zootecnia/FAEM/UFPel/Pelotas – RS, Brasil; *ogf Ferreira@gmail.com

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar, em nível de propriedade, o desempenho proporcionado por um campo nativo típico da região da Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil, na criação de terneiros. Os animais foram adquiridos em 06/10/2018 e foram comercializados em 07/06/2019. Durante esse período foi acompanhado o ganho de peso médio diário (GMD) e o peso médio do lote. Os animais chegaram na propriedade com 155,73Kg e foram comercializados com 216,71Kg de peso médio, resultado de 0,250 Kg de GMD durante o período. Concluiu-se que em condições climáticas normais o campo nativo da região em questão é capaz de proporcionar ganho de peso satisfatório, sendo o uso de suplementação mineral proteinada necessária para corrigir distorções nutricionais típicas do outono.

Palavras-chave: campos sulinos; ganho de peso; bovinos de corte

1. INTRODUÇÃO

As pastagens nativas da região sul do Brasil são uma das principais fontes de nutrição dos bovinos (Carvalho et al., 2006). Porém, campos que apresentam baixa qualidade e/ou produtividade forrageira resultarão em estagnação no crescimento ou até mesmo, em perdas de produtividade animal. Esse fator é mais grave para categorias jovens, terneiros e novilhos, animais em pleno desenvolvimento, e assim, com elevadas necessidades nutricionais. Na região sul do país, o vazio forrageiro no outono/inverno agrava esse problema, quando baixos níveis proteicos e a elevação na quantidade de fibra provocam lenta degradação e menor aproveitamento dos nutrientes (Knorr, 2004). Deste modo é importante conhecermos o potencial de produção de produto animal que o campo nativo de cada região ou propriedade é capaz de proporcionar. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar, em nível de propriedade, o desempenho proporcionado por um campo nativo típico da região da Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil, na criação de terneiros.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade particular localizada no município de Canguçu, Rio Grande do Sul, Brasil (31° 35' 10"S e 52° 46' 53"O), altitude de 287m. O clima da região é do tipo Cfa, e no ano experimental apresentou pluviosidade e temperatura dentro da média histórica, com ocorrência de estiagem no mês de abril. A vegetação se caracteriza por mosaicos de floresta-campo e, segundo Boldrini et al. (1998), considerando o número de espécies, é a região do RS que apresenta maior equilíbrio entre gramíneas e compostas, com menor número de representantes de outras famílias (27%), exceto leguminosas, ciperáceas e rubiáceas. Foram avaliados 37 terneiros, com predominância da raça europeia Red Angus (*Bos taurus*). Os animais foram pesados periodicamente para acompanhamento do peso médio do lote e ganho de peso médio diário (GMD) em um período de 243 dias, entre 06/10/2018 (primavera) e 07/06/2019 (outono), quando foram comercializados. A alimentação dos animais, acompanhada de sal mineral *ad libitum*, era composta exclusivamente de campo nativo, sem restrição alimentar, permitindo aos mesmos exercerem sua capacidade de seleção. Em 07/05/2019 o sal mineral foi substituído pelo mineral proteinado MUB46[®]. Os resultados foram submetidos a estatística descritiva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desempenho dos animais foi positivo de 06/10/18 a 03/04/19, registrando-se pequena diminuição de peso do lote nas pesagens de 30/04 e 29/05 (Figura 1), o que se deu, provavelmente, em função da estiagem ocorrida, que coincidiu com o início do outono. Apesar das oscilações verificadas, entre 06/10 e 03/04, o GMD foi de 0,368 kg. Após 03/04, com a diminuição dos níveis

proteicos e aumento de fibra da pastagem, que normalmente ocorrem nessa época do ano (Reis et al., 2008), verificou-se GMD negativos. Foi então necessária a inclusão de sal proteinado à dieta, o qual proporcionou estabilização no desempenho dos animais. Dinâmica semelhante de desenvolvimento ponderal foi relatada por Reis et al. (2008) em novilhas criadas em Piratini, também na serra do Sudeste do RS. Os autores salientam que os ganhos de peso dos animais em pastejo sobre campo nativo concentram-se nos períodos mais quentes do ano, entre setembro e abril, e as perdas nos períodos mais frios, outono e inverno. De acordo com Fontoura Jr. et al. (2007), em nível de campo, ao se garantir um nível mínimo de oferta de forragem, é possível manter peso vivo em bovinos.

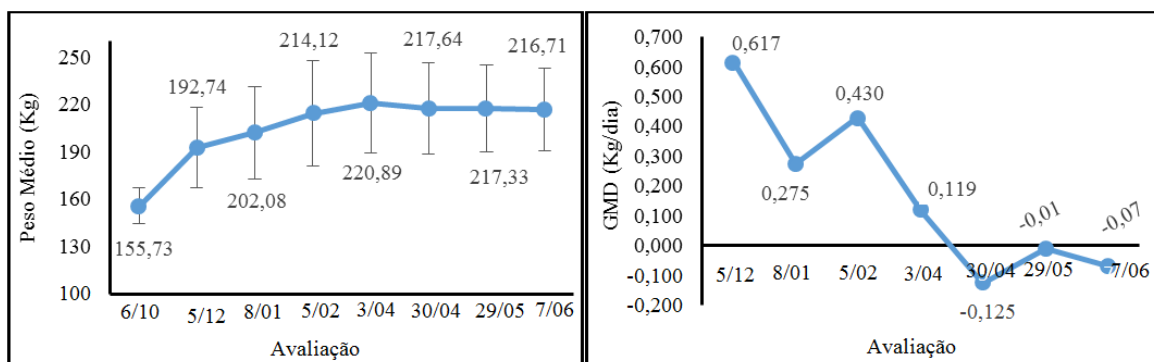


Figura 1. Peso médio do lote (\pm desvio padrão) e ganho de peso médio diário dos animais.

4. CONCLUSÕES

Concluiu-se que em condições climáticas normais o campo nativo da região em questão é capaz de proporcionar ganho de peso satisfatório, sendo o uso de suplementação mineral proteinada necessária para corrigir distorções nutricionais típicas do outono.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLDRINI, I.I. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. Boletim do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. v.56, p.1-39. 1997.
- CARVALHO, P.C.F.; FISHER, V.; SANTOS, D.T. et al. "Produção Animal no Bioma Campos Sulinos." Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, Sup. Esp., p.156–202, 2006.
- FONTOURA Jr., J.A.S.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. et al. Produção animal em pastagem nativa submetida ao controle de plantas indesejáveis e a intensidades de pastejo. Ciência Rural, v.37, n.1, p.247-252, 2007.
- KNORR, M. Avaliação do desempenho de novilhos suplementados com sais proteinados em pastagem nativa na microrregião da campanha ocidental – RS. Dissertação (M.Sc.), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2004.
- REIS, J.C.L.; ALFAYA, J.R.; SILVA, J.G.C. et al. Dinâmica sazonal da pastagem e do desenvolvimento ponderal de novilhas em campos naturais com carga animal pré-experimental diferenciada (Serra do Sudeste – RS), Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre, v.14, n.2, p.151-160, 2008.

DESEMPENHO DE NOVILHAS EM PASTAGEM NATURAL SOB PASTOREIO ROTATIVO

GUZATTO, C.*; QUADROS, F.L.F.; MARIN, L.; SANTOS, J.F.; MENA BARRETO, B.S.; SILVA, I.S.

*Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Av. Roraima nº 1000. Cidade Universitária. Bairro Camobi. Santa Maria – RS. CEP: 97105-900; *c.guzatto@gmail.com*

RESUMO

As pastagens naturais são ambientes complexos e, são a forma mais econômica de se produzir pecuária de corte, desde que devidamente manejada (Quadros et al., 2011). O experimento foi realizado no LEPAN e compreendeu os períodos de primavera/verão de 2018/2019. Foram utilizadas 24 novilhas da raça Braford, com idade e peso inicial de 12 meses e 234 kg, respectivamente, sendo ambos os tratamentos manejados com número de animais fixos, variando a taxa de lotação e oferta de forragem. A análise de variância foi realizada utilizando o procedimento MIXED do software SAS. Os valores foram submetidos a análise de variância e teste F. As médias foram comparadas com o LSMEANS, com 5% de nível de significância. O PC diferiu entre os tratamentos sendo o 375 4% superior ao 750, e entre os períodos onde os períodos 6 e 7 foram superiores aos demais. O GMD apresentou diferença entre períodos, sendo que no período 1 o GMD foi superior aos demais (0,674 kg), o que pode significar um ganho compensatório, tendo em vista que no decorrer do experimento, tal característica demonstrou flutuação entre períodos. A variável lotação instantânea apresentou diferença entre tratamentos com valores de 2782 kg ha⁻¹ e 2063 kg ha⁻¹ para os tratamentos 375 e 750 GD, respectivamente. A variável GPC (kg ha⁻¹) também apresentou significância entre os tratamentos sendo o 375 GD 25% superior ao 750 GD. Sendo assim, conclui-se que há um maior desempenho animal por área no tratamento 375 GD visto que o GMD não diferiu entre eles e, a lotação foi maior no menor intervalo.

Palavras-chave: campo nativo; intervalo de descanso; recreia

1. INTRODUÇÃO

Ambientes complexos como as pastagens naturais apresentam uma dupla estrutura vegetacional, decorrente do hábito de crescimento das espécies que compõem este ecossistema. Apesar de possuírem uma capacidade de suporte mais baixa do que as pastagens cultivadas adubadas, ainda é a forma mais econômica de se produzir pecuária de corte nesta região do país, desde que devidamente manejada (Quadros et al., 2011). Desta forma, objetivou-se neste trabalho avaliar o desempenho de novilhas em pastagem natural manejadas sob pastoreio rotativo em dois diferentes intervalos de descanso, analisando as variáveis de peso corporal (PC), ganho médio diário (GMD) dos animais, o ganho de peso corporal por área (GPC) e a taxa de lotação instantânea (Linst).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental, pertencente ao Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (LEPAN) na UFSM, com duração de 194 dias, compreendendo os períodos de primavera/verão de 2018/2019. A área experimental com 22,5 hectares (ha) foi dividida em dois tratamentos considerando o intervalo de descanso da pastagem de 375 GD e 750 GD. Foram utilizadas 24 novilhas da raça Braford, com idade e peso inicial de 12 meses e 234 kg, respectivamente, sendo ambos os tratamentos manejados com número de animais fixos, variando a taxa de lotação e oferta de forragem. Os animais foram pesados a cada período experimental e, a partir disso foram calculados os valores de ganho médio diário (GMD) (kg PV/dia). A taxa de lotação animal foi ajustada para o consumo de 70% da massa de folhas de uma massa de forragem acima de 1000 kg.ha⁻¹. Para o ajuste lotação instantânea (LINST) considerou-se um desaparecimento de forragem de 4,5% do peso corporal (PC) (Heringer e Carvalho, 2002). O ganho de peso corporal por hectare (GPC; kg ha⁻¹) foi obtido pela divisão da lotação animal média (LMED) pelo peso médio dos animais testes, em cada unidade amostral, e multiplicado pelo GMD dos animais testes e pelo número de dias do experimento. A análise de variância foi realizada

utilizando o procedimento MIXED do software SAS, incluindo no modelo os efeitos de bloco, tratamento, períodos, e interação tratamento x período. Os valores foram submetidos a análise de variância e teste F. As médias foram comparadas com o LSMEANS, com 5% de nível de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis de peso corporal (PC, kg), ganho médio diário (GMD, kg) e lotação instantânea (Linst, kg ha⁻¹) estão demonstradas na tabela 1. O PC foi diferente entre tratamentos (P < 0,0001) e entre períodos (P < 0,0001). No tratamento 375 GD o PC foi 4% superior ao do 750 com valores de 275 kg e 263 kg, respectivamente. Entre períodos, o menor peso foi no início do experimento (período 1), havendo um aumento no decorrer dos períodos, onde os períodos 6 e 7 foram superiores aos demais. O GMD não foi diferente entre os tratamentos apresentando ganho médio de 0,279 kg dia⁻¹, porém obteve-se diferença entre períodos (P<0,0001). No período 1 o GMD foi superior aos demais (0,674 kg), o que pode significar um ganho compensatório, tendo em vista que no decorrer do experimento, tal característica demonstrou flutuação entre períodos. No período 4 não observamos ganho, uma vez que este se mostrou negativo ou próximo de manutenção, podendo estar associado a variáveis climáticas e sanitárias, pois neste período foram registradas as máximas temperaturas e maior índice de precipitação pluviométrica e, conseqüentemente maior infestação de carrapatos bovinos (*Rhipicephalus microplus*).

A lotação instantânea (Linst, kg ha⁻¹) apresentou diferença significativa para tratamento (P=0,003), sendo a lotação do tratamento 375 GD (2782 kg ha⁻¹) 25% superior ao tratamento 750 (2063 kg ha⁻¹). A variável GPC (kg ha⁻¹) apresentou diferença estatística para tratamento (P < 0,0065), sendo que o tratamento 375 foi 54% superior ao 750, com valores de 314,9 e 170,8 kg ha⁻¹, respectivamente.

Tabela 1 – Peso corporal (PC), ganho médio diário (GMD) e lotação instantânea (Linst) no campo nativo em pastoreio rotativo no período de primavera/verão de 2018/2019.

Períodos – P	PC (kg)	GMD (kg)	Linst (kg ha ⁻¹)
29/09 – 24/10 (1)	252 ^c	0,674 ^a	1980
25/10 – 21/11 (2)	261 ^b	0,339 ^b	2376
22/11 – 19/12 (3)	264 ^b	0,101 ^c	2417
20/12 – 16/01 (4)	263 ^b	-0,019 ^c	2631
17/01 – 13/02 (5)	271 ^b	0,262 ^{bc}	2251
14/02 – 13/03 (6)	283 ^a	0,436 ^b	2575
14/03 – 10/04 (7)	287 ^a	0,159 ^c	2727
Probabilidade			
Período – P	<0,0001	<0,0001	0,6072
CV (%)	5,62	96,51	43,42

Médias seguidas de letras diferentes, diferem pelo teste de Tukey (P < 0,05).

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que há um maior desempenho animal por área no tratamento 375 GD visto que o GMD não diferiu entre eles e, a lotação foi maior no menor intervalo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. *Ciência Rural*, v.32, n.4, p.675-679, 2002.
 QUADROS, F.L.F.; GARAGORRY, F.C.; CARVALHO, T.H.N. et al. Utilizando a racionalidade de atributos morfogênicos para o pastoreio rotativo: experiência de manejo agroecológico em pastagens naturais do Bioma Pampa. *Cadernos de Agroecologia*, v.6, n.1, 2011.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA PASTAGEM NATURAL MANEJADA SOB PASTOREIO ROTATIVO NO PERÍODO PRIMAVERA/VERÃO

HERBSTTRITH, N.B.*; QUADROS, F.L.F.; NASCIMENTO, P.L.; MENA BARRETO, B.S.; ANTONELLO, L.; SANTOS, J.C.F.; SILVA, I.S.

*Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária - Bairro Camobi, Santa Maria, RS. CEP: 97105-900; *nathalia_brum92@hotmail.com*

RESUMO

Sendo o bioma Pampa um dos mais complexos e de grande diversidade no Brasil, esse estudo teve por objetivo avaliar a composição florística de uma área de pastagem natural neste bioma, manejada sob pastoreio rotativo no período de primavera e verão. O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria e contou com duas avaliações da composição botânica pelo método Botanal. Os dados de dois distintos tratamentos de intervalos de desfolha (375 e 750 GD) foram analisados através do software MULTIV. Foi encontrado maior contribuição de gramíneas no período do verão, o que se deve à grande quantidade de MS acumulada no período de primavera pelo diferimento na área e também pelo fato de que nesta estação há maior crescimento das espécies de ciclo metabólico C4.

Palavras-chave: botanal; espécies; gramíneas; tipos funcionais; tratamentos

1. INTRODUÇÃO

No mundo, o Brasil é o país reconhecido por apresentar grande diversidade vegetal e animal, destacando-se suas extensas áreas de florestas tropicais e biodiversidade destes ecossistemas. No entanto, a cobertura vegetal desse país vai muito além de florestas. No Sul, mais precisamente nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul (RS) e Paraná estão presentes os Campos Sulinos. Estes apresentam grande diversidade evidenciada pela presença de dois biomas: Mata Atlântica e Pampa (Overberck et al., 2015). O Rio Grande do Sul faz fronteira com Uruguai e Argentina, apresentando grandes extensões de campos onde está presente o bioma Pampa, além do Paraguai. A grande diversidade biológica do RS se deve a um conjunto de fatores naturais e antrópicos, sendo o solo, clima, manejo da carga animal na pecuária e manejo da fertilidade do solo os principais fatores influenciadores. O bioma Pampa é formado por extensas áreas de campo com grande diversidade de espécies, dominado geralmente por gramíneas. O presente estudo objetivou reconhecer e identificar as espécies vegetais existentes em uma área de pastagem natural que está sendo manejada sob pastoreio rotativo, desde 2010, no período de primavera e verão 2017/2018.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área de pastagem natural, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). As avaliações foram realizadas nas datas de 18/09/2017 na estação de primavera e no dia 27/02/2018, no verão. Foram considerados dois tratamentos, baseados em soma térmica: 375 e 750 graus-dia (GD) que correspondem à duração de alongação foliar dos grupos de gramíneas de captura de recursos (375 GD) e conservação de recursos (750 GD). Nesses foram alocadas seis repetições onde a composição florística foi avaliada através do método BOTANAL (Tothill et al., 1992), sendo a biomassa aérea estimada visualmente e definida por padrões que representavam a variação de massa dentro dos quadros de 0,25 m². Para avaliação foi considerado a disponibilidade de matéria seca total, a contribuição dos cinco principais componentes e a frequência relativa dos demais componentes da vegetação nativa. Os dados foram anotados em planilha de campo e posteriormente repassados a planilha eletrônica de cálculos automatizada (Martins e Quadros, 2004) com adaptações. As seis repetições de cada tratamento foram divididas em dois grupos devido a alocação das mesmas no campo. Foram formados os grupos por tratamento em função da proximidade das gaiolas de exclusão, sendo cada grupo representado por três repetições. Foi utilizada então a médias desses

grupos para realização da análise estatística. Os dados coletados foram submetidos à análise multivariada de ordenação pelo método de coordenadas principais, análise de agrupamento e análise de variância por testes de aleatorização, com a distância euclidiana como medida de semelhança, utilizando-se o programa MULTIV (Pillar, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de primavera, os tratamentos 375 GD e 750 GD ocuparam posições semelhantes, no plano de ordenação, o que pode ser associado ao fato de que esta área ficou diferida no período de outono e inverno, acumulando assim grande quantidade de biomassa. Já no período de verão, as avaliações da composição florística foram concomitantes com as avaliações de taxa de acúmulo onde foi necessário a realização de cortes do material vegetal. Assim, a gramínea de maior contribuição no tratamento 375 GD foi *Paspalum notatum*, que é uma espécie de captura de recursos, favorecida por intervalos de cortes ou pastejos menores. Enquanto *Andropogon lateralis*, *Aristida laevis*, *Piptochaetium montevidense* e *Erianthus trini* foram dominantes no tratamento 750 GD, espécies que podem ser enquadradas no grupo de conservação de recursos. O critério de manejo da área favorece espécies de grupos diferentes. Tal comportamento também está associado ao fato de que a maior parte das gramíneas do bioma Pampa possuem crescimento estival e ciclo metabólico C4 sendo favorecidas pelas estações quentes.

4. CONCLUSÕES

Os intervalos de pastoreio avaliados alteram a composição florística favorecendo gramíneas de captura com 375 GD e de conservação de recursos com 750 GD.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FONTOURA, R.C. Variação estacional de atributos funcionais de *Paspalum notatum* em diferentes níveis de fertilidade do solo. 2014, 93f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.
- MARTINS, C.E.N.; QUADROS, F.L.F. BOTANAL: desenvolvimento de uma planilha eletrônica para avaliação de disponibilidade de matéria seca e composição florística de pastagens. In: reunião del grupo técnico regional del cono sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical - Grupo Campos, 2004, Salto. Memorias..., 2004. v.1, p.229-231.
- MARTINS, C.E.N. et al., Implementação do componente espacial na planilha eletrônica BOTANAL. In: IV Congresso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales e I Congreso del Mercosul sobre Manejo de Pastizales Naturales, 2007, Vila Mercedes. Congreso Nacional Sobre Manejo de Pastizales Naturales. Vila Mercedes: Anais...Universidad Nacional de San Luis, v.1. p.1-1. 2007.
- OVERBECK, G.E.; BOLDRINI, I.I.; CARMO, M.R.B. et al. Fisionomia dos Campos. In: PILLAR, V.P.; LANGE, O. Os Campos do Sul. Rede Campos Sulinos - UFRGS. Porto Alegre, 2015. p.31-42.
- PILLAR, V.P. Multivariate Exploratory Analysis (MULTIV). Randomization Testing and Bootstrap Resampling. Versão 2.3.7. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2004.
- TOTHILL, J.C. et al. BOTANAL – A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field sampling. Tropical Agronomy Technical Memorandum, Queensland, n.78, 1992. 24p.

TAXA DE ACÚMULO E MASSA DE LÂMINAS ACUMULADAS DE UMA PASTAGEM NATURAL DO BIOMA PAMPA MANEJADA SOB PASTOREIO ROTATIVO

HERBSTTRITH, N.B.*; QUADROS, F.L.F.; SILVA, G.G.; GONÇALVES, A.M.; VICARI, T.; QUINHONES, L.M.; SOUZA, M.M.

*Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária - Bairro Camobi, Santa Maria, RS. CEP: 97105-900; *nathalia_brum92@hotmail.com*

RESUMO

O bioma Pampa exerce papel fundamental na produção pecuária na região sul do Brasil. Sendo este, complexo e com grande diversidade de espécies de gramíneas de ciclos metabólicos distintos, o presente estudo objetivou avaliar a taxa de acúmulo nas estações de primavera, verão e outono de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo. O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria no período de primavera a outono dos anos 2018/19, onde foram considerados dois tratamentos e a cada intervalo de soma térmica de 375 GD a vegetação presente em seis gaiolas de exclusão era cortada a uma altura de 5 cm do solo com objetivo de estimar a taxa de acúmulo diária e a massa de lâminas foliares acumuladas. Os dados coletados foram submetidos a teste de aleatorização através do software MULTIV. Foi encontrado um decréscimo nas medidas de altura ao longo das estações avaliadas. Na massa de lâminas e taxa de acúmulo diária da pastagem, as maiores médias ficaram no período de primavera e verão, devido ser o período de crescimento da maioria das espécies de gramíneas encontradas na área.

Palavras-chave: alturas; estações; gramíneas; massa de forragem

1. INTRODUÇÃO

Reconhecida por sua vastidão e alta diversidade de espécies vegetais e animais, a região identificada como “Pastizales Del Rio de La Plata” inclui o bioma Pampa que ocupa 63% (IBGE, 2004) da área do estado do RS possuindo continuidade no Uruguai, Argentina e Paraguai (Bilenc e Miñarro, 2004). Possuindo um grande potencial genético, este bioma brasileiro exerce papel fundamental na cultura e na produção pecuária da região sul do Brasil, além de ser um ecossistema pastoril com grande diversidade de espécies onde se encontram espécies de plantas C3 e C4 convivendo no mesmo ambiente (Fontoura, 2014). Nesse sentido, o conhecimento acerca das estratégias de manejo de pastagens torna-se uma importante ferramenta de auxílio para aumento da produção pecuária. Então, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a taxa de acúmulo nas estações de primavera, verão e outono de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área de pastagem natural pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), que está sob responsabilidade do Laboratório de Pesquisa de Pastagens Naturais (LEPAN). O período experimental foi de primavera a outono (outubro a junho) dos anos 2018/19. Os tratamentos considerados foram duas somas térmicas devido ao manejo adotado na área: 375 e 750 graus-dia (GD) que correspondem à duração de alongação foliar dos grupos de gramíneas de captura de recursos (375 GD) e conservação de recursos (750 GD). O intervalo entre as avaliações foi o mesmo para os dois intervalos de descanso, utilizando-se 375 GD. As avaliações foram obtidas a cada soma térmica, onde eram realizados corte da vegetação acima de cinco centímetros simulando o pastejo animal e obtidos valores de altura e corte da vegetação a fim de calcular a taxa de acúmulo e a massa de lâminas acumulada. Em cada piquete foram realizados seis cortes localizados em gaiolas de exclusão, utilizando-se tesoura de esquila com auxílio de um quadro de 0,25 m² determinando a área coletada. A análise de variância foi realizada com comparação de médias através da medida de semelhança e testes de aleatorização utilizando o software MULTIV (Pillar, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode se observar na Figura 1 que houve variação entre as alturas de corte entre as épocas avaliadas, sendo apresentado decréscimo da altura nas estações. Quanto a massa de lâminas foliares e taxa de acúmulo diária houve diferença entre as estações avaliadas, sendo que na primavera e verão foram encontrados os maiores valores. Isso se justifica pelo fato das gramíneas serem predominantemente de ciclo metabólico C4 que apresentam crescimento durante as estações quentes do ano (Maraschin, 2009).

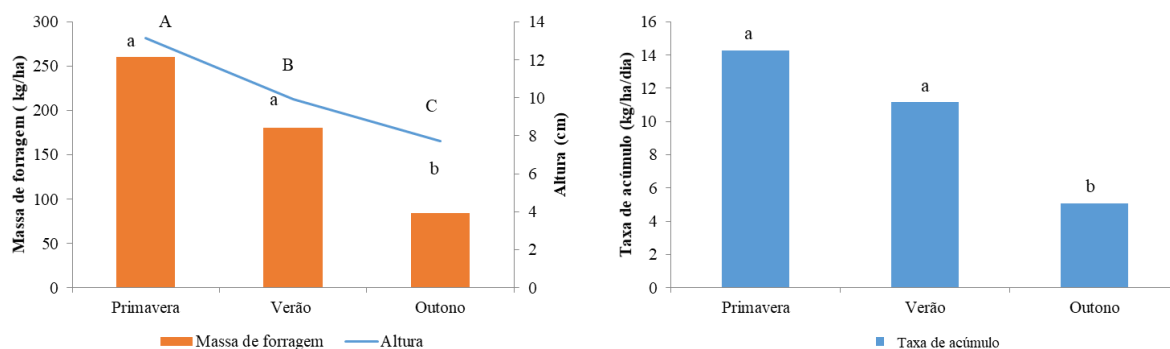


Figura 1- Massa de lâminas, altura e taxa de acúmulo da forragem nas estações de primavera, verão e outono.

4. CONCLUSÕES

Foram encontradas diferenças entre as estações do ano para ambas as variáveis, sendo os maiores valores encontrados para os períodos de primavera e verão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BILENCA, D.N.; MIÑARRO, F.O. 2004. Áreas valiosas de pastizal em las pampas y campos de Argentina, Uruguay e sur de Brasil. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

FONTOURA, R.C. Variação estacional de atributos funcionais de *Paspalum notatum* em diferentes níveis de fertilidade do solo. 2014, 93f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

IBGE 2004. Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil. IBGE. <http://www.ibge.gov.br>

MARASCHIN, E.G. Manejo do campo nativo, produtividade animal, dinâmica da vegetação e adubação de pastagens nativas do sul do Brasil. In: Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade, 2009, Brasília: MMA, 2009. cap.19. p.248-259.

PILLAR, V.P. Multivariate Exploratory Analysis (MULTIV). Randomization Testing and Bootstrap Resampling. Versão 2.3.7. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2004.

DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE MANTIDOS SOB DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM

HUNDERTMARCK, A.P.; BREMM, C.; ELOY, L.R.; CARVALHO, P.F.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 7712. Bairro Agronomia, Porto Alegre – RS.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de bovinos de corte mantidos sob diferentes ofertas de forragem, pois a aplicação de diferentes ofertas de forragem modifica a estrutura da vegetação, devido a alterações na intensidade de pastejo, e conseqüentemente os ganhos individuais e por área dos bovinos em pastejo. Este estudo foi realizado utilizando base de dados gerada a partir de avaliações realizadas de 2004 à 2017 em área de aproximadamente 60 ha pertencente à Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, situada no município de Eldorado do Sul/RS. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, sendo o fator de bloqueamento o tipo de solo, com duas repetições. Os tratamentos foram constituídos por combinações de seqüências de OF, quais sejam: 4; 8; 12 e 16% do PV durante todo ano e oferta variável de 8% na primavera e 12% no verão. Bovinos de corte submetidos a oferta de forragem variável ao longo do ano apresentou melhor ganho de peso vivo por área.

Palavras-chave: bioma pampa; ganho médio diário; ganho por área

1. INTRODUÇÃO

Por campos sulinos designamos a vegetação particular situada na região do sul do Brasil que serve de base para a pecuária bovina de corte exercida nessa região. São pastagens naturais, que compõem integralmente o Bioma Pampa e que se mantém de forma sustentável quando submetidas a intensidades de pastejo moderadas. A oferta de forragem (OF) é uma importante ferramenta metodológica para avaliação de pastagens com animais em pastejo e determinante das produções vegetal e animal nos ecossistemas pastoris. A aplicação de diferentes OF modifica a estrutura da vegetação, devido a alterações na intensidade de pastejo, e conseqüentemente os ganhos individuais e por área dos bovinos em pastejo. O entendimento das relações entre produção primária (vegetal) e secundária (animal) é fundamental para o estabelecimento de ações de manejo que favoreçam o desempenho animal. Com isso, objetivou-se avaliar o desempenho de bovinos de corte mantidos sob diferentes ofertas de forragem.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado utilizando base de dados gerada a partir de avaliações realizadas de 2004 à 2017 em área de pastagem natural do bioma pampa de aproximadamente 60 ha pertencente à Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, situada no município de Eldorado do Sul/RS (30° 05'S, 51° 40'W e 46m). O clima da região é subtropical úmido (Cfa) com verões quentes e precipitação média anual de 1455 mm. A temperatura média anual é de 18,8°C. O relevo na área experimental é levemente ondulado e predominam solos denominados Argissolo Vermelho Distrófico e Plintossolo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, sendo o fator de bloqueamento o tipo de solo, com duas repetições (piquetes de área entre 3 e 5 ha). Os tratamentos foram constituídos por seqüências de OF, quais sejam: 4; 8; 12 e 16% do PV durante todo ano e oferta variável de 8% na primavera e 12% no verão. A área experimental está sob efeito dos tratamentos de ofertas fixas desde 1986. Já o tratamento de ofertas variáveis passou a ser ajustado como 8% na primavera, a partir do ano 2000. O método de pastejo utilizado foi o contínuo com taxa de lotação variável, ajustada a cada 28 dias, valendo-se da técnica *put-and-take* (Mott e Lucas, 1952). A massa de forragem (kg MS ha⁻¹) foi avaliada a cada 28 dias, aproximadamente, usando-se a técnica de “dupla amostragem”. A taxa de acúmulo de matéria seca (kg MS ha/dia) foi calculada a cada 28 dias,

exclusivamente do estrato inferior do pasto, com o uso de quatro gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental. O ganho médio diário (g PV/animal) correspondeu à diferença de peso individual dos animais *testers* entre o início e o fim de cada período, dividido pelo número de dias transcorridos. Já o ganho de peso vivo por área (kg pv/ha.ano) foi calculado multiplicando-se o ganho médio diário dos animais *testers* pelo número de animais por hectare e novamente multiplicado pelo número de dias de cada período. Foram testados modelos lineares, polinomiais e não lineares (broken line) para ajuste das variáveis ganho médio diário e ganho por área em relação a oferta de forragem.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ganho médio diário (g PV/animal) e o ganho de peso vivo por área (kg pv/ha.ano) foram diferentes para bovinos de corte mantidos sob diferentes ofertas de forragem e estão representadas na figura 1. O ganho médio diário é maximizado na oferta variável (8-12%), pois a estrutura do pasto otimiza a colheita de forragem feita pelos animais. As linhas pontilhadas indicam a faixa ótima de oferta de forragem e estão fixadas entre as ofertas 8-12% e 12% PV. O manejo da oferta de forragem variável 8-12 % PV, proporciona melhores condições para os animais expressarem ganhos anuais de até 230 Kg de PV/ha em pastagens naturais do bioma pampa. Esses resultados vão de encontro aos obtidos por Maraschin et al., 1997, ao manejar bovinos de corte sob ofertas fixas de forragem. Porém, diferem dos autores citados acima em função do maior controle das touceiras quando se maneja o pasto com oferta de 8% na primavera. O controle das touceiras proporciona forragem de melhor qualidade ao longo do ano.

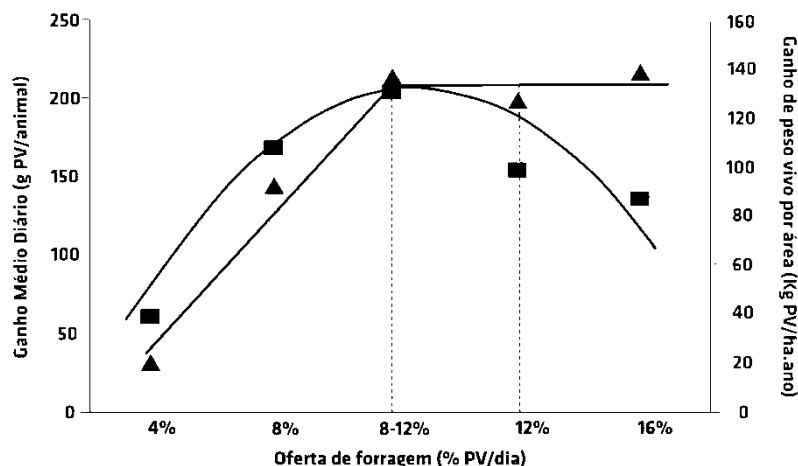


Figura 1. Ganho médio diário (g PV/animal, representado por ▲) e o ganho de peso vivo por área (kg pv/ha ano, representado por ■) de bovinos manejados com diferentes ofertas de forragem em pastagens naturais do bioma pampa.

4. CONCLUSÕES

O ganho médio diário e o ganho de peso por área de bovinos de corte são otimizados quando os bovinos são submetidos a oferta de forragem variável ao longo do ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MARASCHIN, G.E., et al. Native pasture, forage on offer and animal response. Proceedings of the XVIII International Grassland Congress. Saskarchwan, Canada. 1997.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress. Proceedings Pennsylvania: State College Press, Pennsylvania. 1952. p.1380-1385.

PRIMER REPORTE EN ARGENTINA DE LA DETECCIÓN DE LA PRESENCIA DE *BIPOLARIS SP* EN LA PASTURA *GATTON PANIC*.

INCREMONA, M.*; SACIDO, M.

*Facultas de Cs Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. Campo Experimental Villarino C.C. 14 (S2125ZAA) Zavalla – Santa Fe – Argentina; *miriam.incremona@gmail.com*

RESUMEN

El *Gatton panic* (*Megathyrsus maximus*) es una pastura perenne perteneciente a la Familia de las Gramíneas presente y adaptada a los suelos del territorio Argentino, siendo el principal recurso forrajero, en las regiones de las provincias de Tucumán, Santiago del Estero, Formosa, Chaco y norte de Córdoba, donde conviven la estación cálida con las altas temperaturas. Es una pastura de muy buena aptitud y gran volumen obteniéndose muy buenos aumentos de peso en animales de gran porte. En cuanto a su aspecto sanitario y manejo, de gran preocupación en los productores argentinos ya que se han evidenciado muerte de plantas (matas) con clorosis avanzada y tallos necrosados, involucrando grandes sectores del lote, algunos reportes muestran la mortandad de plantas en aquellos lotes con un alto nivel de compactación entre de los 10-15 cm de profundidad, generando una fuerte limitante para crecimiento radicular, con evidentes signos de crecimiento lateral de raíces esto acompañado de una apreciable baja humedad edáfica, sin embargo en el aspecto sanitario, no hay antecedentes de enfermedades en esta pastura, excepto las comunes en las gramíneas forrajeras, no obstante se han denotado muerte de plantas, con los síntomas mencionados anteriormente, sumando a una destrucción radicular, provocando la muerte de plantas, el presente informe se identifica como un primer reporte la presencia de *Bipolaris sp*, en esta forrajera, provocando severos daños en los lotes, con grandes manchones de mortandad y disminución en el stand de plantas.

Palabras claves: *gatton panic*; *bipolaris*; enfermedad; foliar

1. INTRODUCCIÓN

Gatton panic (*Megathyrsus maximus*) es una pastura perenne, subtropical y megatérmica que posee una excelente adaptación a los suelos y clima del norte Argentino (Chiossone y Vicini 2012), que vegeta perfectamente en una amplia gama de suelos de textura suelta y ligera, con lluvias que oscilan entre 500 y 1400 mm. No se adapta a suelos arcillosos y no tolera anegamientos prolongados. Y se desarrolla mejor cuando vegeta debajo de cubierta de árboles. Produce un gran volumen de forrajes de acuerdo a las precipitaciones y la fertilidad del suelo, desde 6000 a 9000 kg Ms/ha/año. Esta pastura consta de una alta producción y calidad de la materia seca, baja tolerancia a la sequía y a las heladas, alta capacidad de resiembra, con una mayor tolerancia al pastoreo ante altas cargas, apto para la confección de reservas (heno y silo) y de un buen comportamiento en sistemas silvopastoriles. En el país no se han publicado resultados de investigación de la aparición de esta enfermedad, pero si sobre el ataque de orugas, hormigas y especies de insectos chupadores pertenecientes al orden Homóptera y a varios géneros de la familia Cercopidae, El verano del año 2018-2019 se detectaron muerte de plantas y por ello se recolectaron muestras en lotes con manchones de diferentes niveles de mortandad de plantas, en Santiago del Estero observándose tallos delgados y decolorados, en algunos casos con una presencia atizonada, con hojas con manchas cloróticas. El Objetivo fue determinar las causas de la muerte de las plantas de *Gatton panic* (*Megathyrsus maximus*)

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se recolectaron muestras en lotes con manchones de diferentes niveles de mortandad de plantas (Fig. 1b); en Santiago del Estero (Provincia Argentina) (Fig. 1a). Las muestras fueron lavadas y oreadas, el método empleado para el diagnóstico del patógeno fue la siembra de partes de la hoja y tallos infectados (Fig. 2a), en medio de cultivo de agar papa glucosado acidulado (APGA) desinfectadas con hipoclorito de sodio al 2% durante 30 segundos, e incubadas en estufa durante 7

días con alternancia de luz/oscuridad (Fig. 2b) la identificación se realizó con lupa y microscopio ocular.

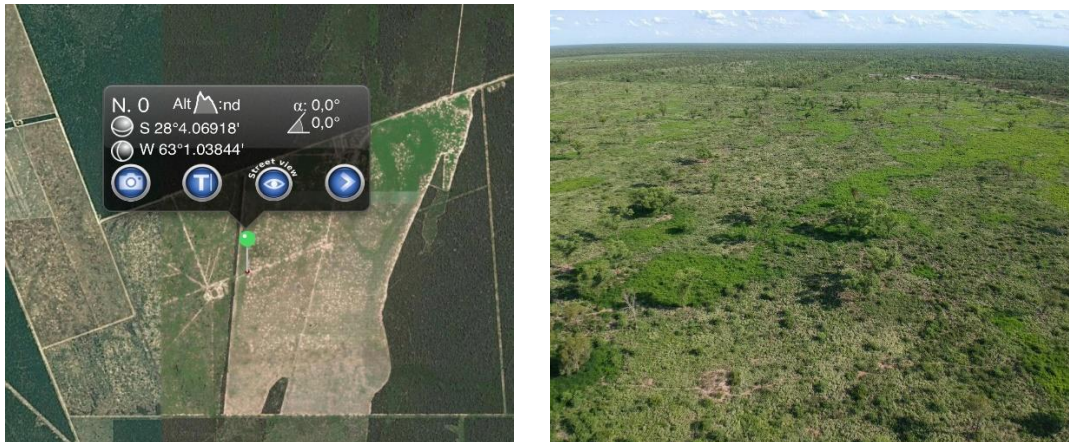


Fig. 1: a: Geolocalización satelital de los lotes afectados; b: lotes afectados, con manchones claros visualizando la pérdida de plantas.

3. RESULTADO

El diagnostico determinado en las muestras estudiadas, fue la presencia de *Bipolaris sp*, agente causal de la muerte de las plantas. En este estudio se cita por primera vez la presencia de colonias de *Bipolaris sp* en plantas de pastura de *Gatton panic*, también se determinó la presencia de colonias de *Fusarium sp* (Fig 2c).

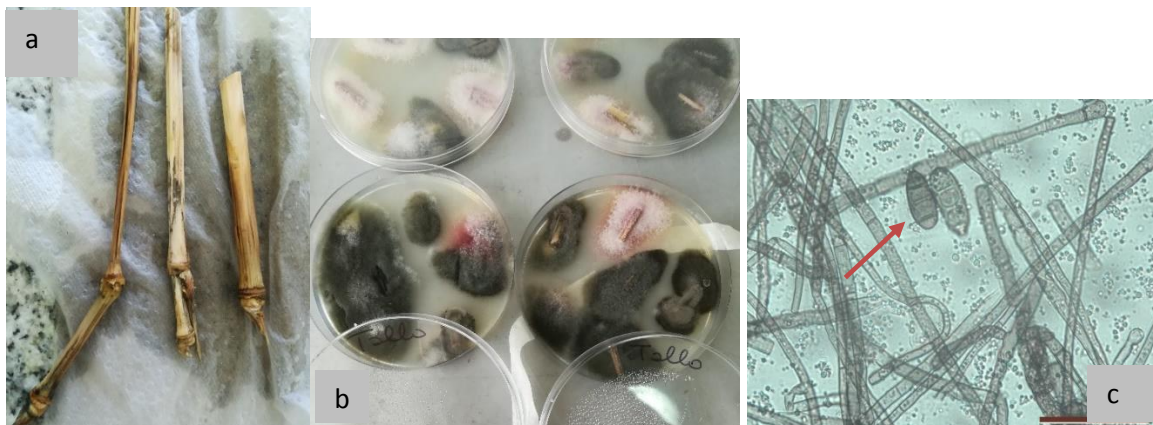


Fig 2: a: tallos afectados con *Bipolaris* con atizonamiento; b: colonias de *Bipolaris* y *Fusarium* presente en los tallos con síntomas sembrados en cajas de petri con APGA, c: presencia de conidios de *Bipolaris* (flecha roja) en muestras de los tallos con síntomas.

4. CONCLUSIÓN

Efectivamente se detectó la presencia de *Bipolaris sp* en el material recolectado, si bien los datos presentados en el siguiente trabajo son preliminares, es necesario continuar con las observaciones y evaluaciones de la pastura en estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHIOSSONE, J.; VICINI, R. 2012. Producción de Materia Seca de *Gatton panic* en el Dpto. Almirante Brown en diferentes Sistemas de Manejo. Ed. INTA EEA Sáenz Peña. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/produccion-de-materia-seca-de-gatton-panic-en-el-dpto.-almirante-brown-en-diferentes-sistemas-de-manejo/>.

EFICIÊNCIA FOTOSSINTÉTICA DE GRAMÍNEAS NATIVAS DO SUL DO BRASIL CULTIVADAS EM SUBSTRATO COM EXCESSO DE ALUMÍNIO.

MACHADO, L.C.*; TAROUCO, C.P.; MILANESI, G.D.; NICOLOSO, F.T.

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS – Brasil; *lilimachado.agro@gmail.com

RESUMO

O estudo avaliou a eficiência fotossintética de quatro espécies de gramíneas nativas (*Paspalum urvillei*, *Axonopus affinis*, *Paspalum plicatulum* e *Andropogon lateralis*) do Sul do Brasil buscando relacionar os aspectos fisiológicos aos seus mecanismos de respostas e adaptação ao efeito tóxico por alumínio (Al^{3+}). Altas concentrações de Al^{3+} reduziram a eficiência fotossintética das espécies de gramíneas nativas do sul do Brasil.

Palavras-chave: toxidez por alumínio; pastagens naturais; *Paspalum*

1. INTRODUÇÃO

A grande biodiversidade das pastagens da América do Sul permite a ocorrência de um grande número de espécies de gramíneas, estimadas em mais de 450 espécies com potencial para a produção de biomassa de pastagens naturais (Santos et al., 2014). A evolução das espécies nativas dos campos sul-americanos ocorreu em grande parte em solos ácidos e quimicamente pobres, indicando a presença de mecanismos adaptativos às condições de baixos níveis de nutrientes e à presença de elementos tóxicos (Pallarés et al., 2005), sendo o alumínio (Al^{3+}) um dos principais fatores que limitam o desenvolvimento e produção de diversas culturas (Rampim et al., 2013). Diante desse contexto, o presente estudo objetiva avaliar a eficiência fotossintética relacionada aos mecanismos adaptativos de quatro espécies de gramíneas nativas do Sul do Brasil, cultivadas em substrato com excesso de alumínio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As gramíneas nativas (*Paspalum urvillei*, *Axonopus affinis*, *Paspalum plicatulum* e *Andropogon lateralis*) do Sul do Brasil foram multiplicadas e cultivadas durante os meses de novembro a dezembro de 2018 em casa de vegetação do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) (29°43' S, 53°42' W), Santa Maria, RS/Brasil, utilizando areia lavada como substrato para o seu desenvolvimento. As plantas permaneceram por 10 dias em aclimação em vasos de poliestireno (8L) com irrigação realizada por meio de solução nutritiva de Hogland e Arnon (1950) modificada. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (4x3) com quatro espécies de gramíneas nativas e três concentrações de alumínio. Após o período de aclimação deram-se início aos tratamentos contendo 0, 75 e 150 mg L⁻¹ de Al^{3+} , na forma de cloreto de alumínio hexahidratado ($AlCl_3 \cdot 6H_2O$). O experimento foi conduzido durante 40 dias e a avaliação das atividades fotossintéticas foram realizadas utilizando um analisador de fotossíntese portátil com gás infravermelho de sistema aberto (IRGA), (LI-6400XT LI-COR, Inc., Lincoln, NE, EUA), com medições realizadas das 08h:00 às 11h:00 da manhã. As variáveis analisadas foram: taxa de assimilação líquida do CO_2 , concentração intercelular de CO_2 e eficiência instantânea da carboxilação da rubisco. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativo, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Scot Knot, a 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies *Axonopus affinis*, *Paspalum plicatulum* e *Andropogon lateralis* apresentaram redução da taxa de assimilação líquida do CO_2 com a maior concentração de Al^{3+} (150 mg L⁻¹), reduzindo em 34, 96, 57 e 57%, respectivamente em relação aos tratamentos controle (Figura 1a). A eficiência instantânea da carboxilação da rubisco também foi reduzida em 99, 82, e 70%, respectivamente (Figura 1c) em comparação as plantas controles. A concentração intercelular de

CO₂ aumentou nas espécies quando estas foram submetidas às concentrações de Al³⁺, isso se deu devido a menor taxa de assimilação e consequentemente maior CO₂ ficou disponível no interior dos cloroplastos (Figura 1b). Para Cambrollé et al. (2015) a redução da taxa de fotossíntese líquida pode ser atribuída a diferentes efeitos promovidos por metais sobre a integridade ou a função fotoquímica na planta. A redução da eficiência do aparato fotossintético pode ser causa do excesso de Al³⁺, o qual pode diminuir a atividade de enzimas envolvidas na fixação carbono (Mysliwa-Kurdziel et al., 2004), assim, o aumento da concentração intercelular de CO₂ encontrado em plantas expostas às concentrações elevadas de metais pode ser explicado pelas alterações na atividade da enzima rubisco. A inibição da atividade desta enzima na presença de metais pesados pode ser devido a substituição de Mg²⁺ por íons metálicos, especialmente o Al³⁺, no sítio ativo de subunidades de RuBisCO (Siedlecka e Krupa, 2004), o que resulta em diminuição na atividade da rubisco carboxilase, interferindo diretamente em outras funções na planta que estão interligadas ao potencial fisiológico e metabólico presente no corpo vegetal.

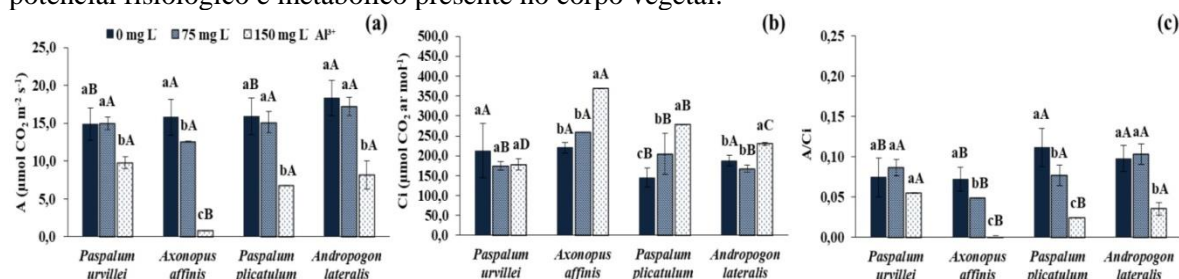


Figura 1- Eficiência fotossintética de gramíneas nativas submetidas a diferentes concentrações de alumínio (Al³⁺): A = Taxa de assimilação líquida do CO₂ (a); Ci = concentração intercelular de CO₂ (b); A/Ci = eficiência instantânea da carboxilação da rubisco (c). *Letras minúsculas indicam comparação entre concentrações de Al³⁺ para uma mesma espécie, enquanto letras maiúsculas indicam comparação entre espécie para uma mesma concentração de Al³⁺.

4. CONCLUSÕES

Os processos fotossintéticos foram mais afetados na concentração 150 mg L⁻¹ de alumínio, limitando desta forma a eficiência fotossintética das gramíneas nativas. Dentre as espécies estudadas a *Paspalum urvillei* demonstrou-se ser a mais tolerante aos efeitos promovidos pelo alumínio tóxico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMBROLLÉ, J. et al. Evaluating wild grapevine tolerance to copper toxicity. *Chemosphere*, v.120, p.171–178, 2015.
- HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. The water-culture method for growing plants without soil. *California Agricultural Experiment Station Circular*, v.347, n.347, p.1–32, 1950.
- MYSLIWA-KURDZIEL, B.; PRASAD, M.N.V.; STRZALKA, K. 2004. Photosynthesis in metal plants. In: Prasad, M.N.V. (Ed.), *Heavy Metal Stress in Plants. From Molecule to Ecosystems*. Springer, Berlin, pp.146–181.
- PALLARÉS, O.R.; BARRETA, E.J.; MARASCHING, G.E.; 2005. The South American Campos ecosystem. In: Suttie, J.M., Reynolds, S.G., Batello, C. (Eds.), *Grasslands of the world*. FAO, Rome. 171–219p.
- RAMPIM, L.; LANA, M.C.; FRANDOLOSO, J.F. Fósforo e enxofre disponível, alumínio trocável e fósforo remanescente em latossolo vermelho submetido ao gesso cultivado com trigo e soja. *Revista de Ciências Agrárias*, v.34, p.1623-1638, 2013.
- SANTOS, A.B. et al. Morfogênese de gramíneas nativas do Rio Grande do Sul (Brasil) submetidas a pastoreio rotativo durante primavera e verão. *Ciência Rural*, v.44, p.97-103, 2014.
- SIEDLECKA, A.; KRUPA, Z. Rubisco activity maintenance in environmental stress conditions-how many strategies. *Cell and Molecular Biology Letters*, v.9, p.56–57, 2004.

CAMBIOS SUCESIONALES POST-AGRÍCOLAS. RECUPERACIÓN DE LOS PASTIZALES DEL MALEZAL CORRENTINO LUEGO DEL ABANDONO DE ARROCERAS

MAIDANA, C.E.^{1*}; BENDERSKY, D.²; CIPRIOTTI, P.A.³; ACUÑA, C.A.³

¹EEA INTA Mercedes; ²Facultad de Agronomía – IFEVA, UBA – CONICET;

³IBONE, CONICET-UNNE. Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE; *maidana.emilio@int.gov.ar

RESUMEN

El presente trabajo busca evaluar los cambios en la composición florística de los pastizales de la región ecológica del malezal de la provincia de Corrientes, Argentina luego del cultivo de arroz. Para tal fin se construyeron listas florísticas completas, se calculó la riqueza, abundancia e índices de biodiversidad, así también como equitatividad y los cambios en las abundancias relativas de las distintas formas de vidas presentes a lo largo de un cronosecuencia de abandono. Los resultados indican un aumento en la diversidad de los sistemas que han sido cultivados. De igual manera, se observó un marcado cambio en las formas de vida, con aumento de la proporción de pastos cortos y una disminución de pajas y dicotiledóneas.

Palabras clave: pastizales; biodiversidad; arroz; malezal; disturbio

1. INTRODUCCIÓN

La región ecológica del malezal está comprendida entre los ríos Miriñay y Aguapey en la pcia de Corrientes. Abarca una superficie de 1.435.000 ha y representa un 25% de su superficie ganadera (Carnevali, 1994). La misma, ocupa una planicie con drenaje deficiente y escurrimiento lento. Esto conlleva a que la mayor parte del año los campos están cubiertos de agua, y genera la formación de surcos o canales que rodean a columnas de suelo de tamaño y forma variable (Sampedro, 2012). Por otro lado, el cultivo de arroz representa la principal actividad agrícola de la provincia. Las características ambientales y edáficas de esta región, llevaron a que dicho cultivo se instale allí. Luego, en busca de tierras más fértiles, se trasladaron a otras zonas de la provincia. Estos lotes, ex arroceras, actualmente son destinados a campos de pastoreo. El cultivo de arroz es un disturbio de gran magnitud, ya que, durante su ciclo, no solo se rotura y sistematiza el suelo previo a la siembra, sino que también la mayor parte del desarrollo del cultivo es bajo inundación. Lo cual, en campos altos, se observó que provoca cambios en la resiliencia, contenido de mantillo y calidad del recurso forrajero (Pizzio e Bendersky, 2008). Este trabajo pretende evaluar los cambios en la estructura de estos pastizales en potreros que han sido arroceras con distinta edad de abandono.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo fue llevado a cabo en la provincia de Corrientes en la región ecológica del malezal. En primer lugar, se identificó, a través de entrevistas con productores, situaciones de lotes que habían sido sembrados con arroz y que registraban distintos tiempos de abandono. Esto, con el fin de construir una cronosecuencia con tres rangos aproximados de edades de abandono. Lotes con 0-5 años de abandono, lotes con 5-10 años y lotes con más de 15 años de abandono. De igual manera, como referencia fueron identificadas situaciones donde nunca habían sido cultivados. Fueron identificados 2 sitios para cada una de las edades de abandono, con excepción del primer rango de edad que se reconocieron 3. En cada una de estas situaciones fueron instaladas 3 transectas de 200 m en la cual, cada cuarenta metros se bajaba un cuadro de 1m². En dicho cuadro, se identificó a todas las especies presente y se estimó su cobertura por medio del método de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1979). Con las listas florísticas, por un lado, fueron calculados la riqueza, el índice de diversidad de Shannon, y la abundancia por unidad muestral (transecta) y total. Además, con las abundancias relativas fue construida la curva de Whittaker. Estos índices fueron calculados usando el paquete Vegan del software libre R. Posteriormente, las especies registradas fueron clasificadas según sus formas de vidas en cuatro grupos: a) Pastos erectos o pajas, b) Pastos

cortos, c) Dicotiledóneas y d) Ciperáceas y Juncáceas. Del mismo modo, se realizó un MANOVA y ANOVA, para identificar si había diferencias de formas de vidas a lo largo de la cronosecuencia estudiada. Luego, para cada una de estas formas de vida, se realizaron comparaciones a posteriori mediante el test de Tukey. El MANOVA, los ANOVAs y la prueba de Tukey fueron realizados mediante la utilización del software InfoStat en combinación con R.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después del abandono del cultivo de arroz se produjo un cambio notable en la estructura de los pastizales recuperados. Como se observa en la figura 1, los pastizales que nunca fueron cultivados, tienen una marcada dominancia de pocas especies (3 especies representan más del 50% de la abundancia). En cambio, se puede observar una distribución más equitativa de las especies en lotes que fueron cultivados con arroz independientemente del tiempo de abandono. Asimismo, en la figura 2 se observa el cambio en las abundancias relativas de las principales formas de vida según las situaciones estudiadas. A excepción del grupo de ciperáceas y juncáceas, el resto de las formas de vida presentó diferencias significativas a través de las distintas situaciones de abandono (valor- $p < 0,01$).

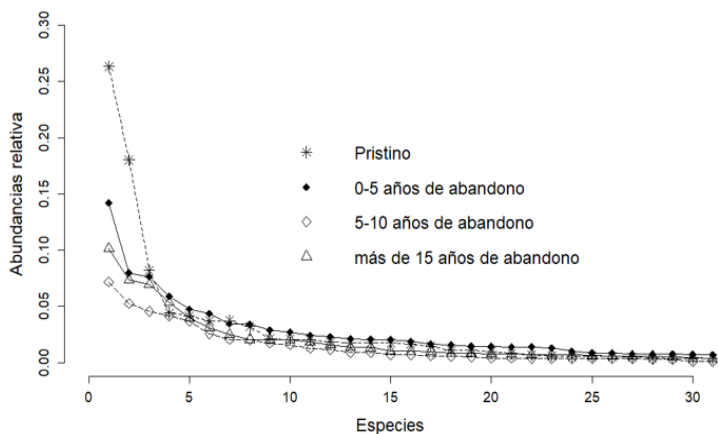


Figura 1 Curva de Whittaker para las distintas situaciones a lo largo de una cronosecuencia de abandono del cultivo de arroz, donde se observa la relación entre la abundancia relativa de cada especie ordenadas de forma decreciente.

En la figura 2, se puede observar que las situaciones que no fueron nunca cultivadas con arroz presentan una abundancia relativa mayor de pastos erectos (pajas) y dicotiledóneas (valor- $p < 0,01$). En cambio, los campos que fueron cultivados con arroz, presentaron una abundancia relativa superior de pastos cortos (valor- $p < 0,01$). Esto podría indicar un aumento en la calidad del tapiz vegetal, ya que los denominados pastos cortos presentan una mejor calidad forrajero que los pastos de porte erecto (Mufarreje, 1999). Estas diferencias en la composición del pastizal, podrían traducirse en un aumento en la productividad secundaria. Del mismo modo, para cada una de las situaciones se evaluó las riquezas por unidad muestral y el total de especies encontradas, al igual que el índice de diversidad de Shannon. Por un lado, las riquezas máximas fueron encontradas en las situaciones con más de 15 años de abandono y en la situación prístina, con valores de 41,16 y 38,66 respectivamente. Por otro lado, los valores mínimos se encontraron en las arroceras con 5-10 años de abandono (36,17), esto puede ser debido al cambio de la cobertura vegetal, donde son reemplazadas malezas ruderales propias del abandono de la agricultura (Omacini et al., 2005) por la de pastos cortos. Asimismo, fueron evaluados los índices de diversidad de Shannon para cada situación (0-5 años de abandono: 3,56; 5-10 años: 3,02; más de 15 años: 3,26; Prístino: 2,8).

Dichos índices siempre fueron superiores en las situaciones donde fueron instaladas las arroceras, esto no solo debido a una mayor riqueza, sino también a una mayor equitatividad.

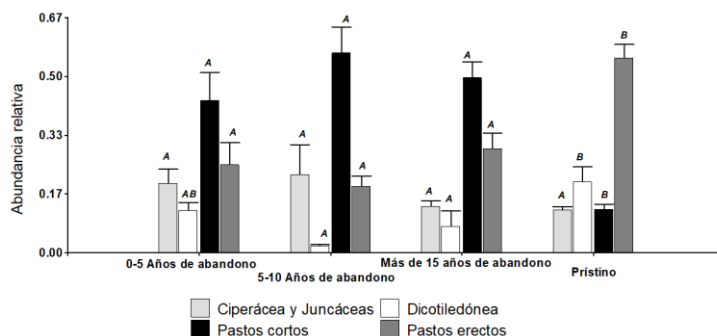


Figura 2 Abundancia relativa de cada forma de vida para cada una de las situaciones evaluadas a lo largo de la cronosecuencia de abandono estudiada.

4. CONCLUSIONES

La recuperación de los pastizales en los malezales correntinos luego de ser cultivados con arroz, se evidencia en un aumento de la equitatividad y riqueza mejorando así su biodiversidad. En particular, un aumento en la proporción de pastos cortos, que representan el grupo de especies más palatables y de mejor calidad, y una disminución en la proporción de pastos erectos y malezas dicotiledóneas. Estos cambios, permitirían un aumento, al menos transitorio, en la producción primaria y secundaria de estos ambientes en comparación con las áreas nunca cultivadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Em Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Barcelona. H. Blume Ediciones,
- CARNEVALI, R. 1994. Fitogeografía de la provincia de Corrientes. Corrientes: Litocolor.
- MUFARREJE. 1999. Los minerales en la alimentación de vacunos para la carne argentina. Mercedes: INTA.
- OMACINI, M.; TOGNETTI, P.; TREBINO, H. 2005. La sucesión postagícola en la Pampa interior. La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando Leon, 215-234.
- PIZZIO, R.; BENDERSKY, D. 2008. Evolución de un campo natural de loma en una exarrocera. Noticia y comentarios °430.
- SAMPEDRO, D. La ganadería de la región del malezal de Corrientes. Noticias y comentarios n.487, p.1-5, 2012.
- SHANNON, C.; WEAVER, W. 1949. The mathematical theory of communication. EEUU: University of Illinois Press.

EFEECTO DE LA INCORPORACIÓN DE NITRÓGENO Y LEGUMINOSAS EN VERDEOS ANUALES INVERNALES EN EL ESTABLECIMIENTO

MAILHOS, M.E.*; ARIN, M.J.; DABEZIES, S.; GARESE, J.; ZANONIANI, R.

*Facultad de Agronomía- Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni, Universidad de la República. Ruta n°3 km 363, Paysandú, Uruguay; *elemailhos@gmail.com*

El experimento se realizó durante abril y julio del año 2017 en la Estación Experimental “Dr. Mario Cassinoni” (Facultad de Agronomía, Universidad de la República; Uruguay) ubicada sobre Ruta 3, km 363. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con un arreglo factorial 2x2 con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, siendo la unidad experimental la parcela. Los cuatro tratamientos evaluados fueron: raigrás puro sin fertilizar, raigrás fertilizado con N (32 kgN/ha), raigrás con leguminosas sin fertilizar y raigrás con leguminosas fertilizada con N (32 kgN/ha). Se sembró el 05/04/17 siendo el contenido de nitratos de 5 ppm. El objetivo fue evaluar el efecto de la incorporación de especies leguminosas y nitrógeno sobre la implantación del raigrás. Se realizaron mediciones postsiembra del número de plantas a los 36, 54, 68 y 78 días. Las mediciones arrojaron un valor promedio de implantación a los 78 días de 32% lo que se consideró bajo. El raigrás presentó mayor implantación al estar sembrado en mezcla con leguminosas (40%). Los tratamientos fertilizados presentaron mayor establecimiento de plantas independientemente de la alternativa forrajera. El número de plantas/m² de raigrás disminuyó desde la primera a la última medición tanto para los tratamientos no fertilizados como los fertilizados con nitrógeno, siendo mayor el descenso en los primeros. La presencia de leguminosas determinó menor competencia intraespecífica del raigrás, lo que permitió mayor implantación del mismo. La no fertilización del raigrás puro determinó mayor competencia entre plantas por recursos escasos y por lo tanto menor implantación.

INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN INICIAL Y SUS COMPONENTES EN VERDEOS INVERNALES SEGÚN EL AGREGADO DE FERTILIZANTE NITROGENADO Y/O LEGUMINOSAS

MAILHOS, M.E.*; ARIN, M.J.; DABEZIES, S.; GARESE, J.; ZANONIANI, R.

*Facultad de Agronomía- Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni, Universidad de la República. Ruta n°3 km 363, Paysandú, Uruguay; *emailhos@gmail.com*

El presente experimento fue realizado en la Estación Experimental “Dr. Mario Cassinoni” (FAgro, UdelaR; Uruguay) ubicada sobre Ruta 3, km 363, durante abril y julio del año 2017. Los tratamientos se agruparon en bloques completos al azar con un arreglo factorial 2x2 con cuatro bloques y cuatro tratamientos. Los cuatro tratamientos evaluados fueron: raigrás puro sin fertilizar, raigrás fertilizado con N (32 kgN/ha), raigrás con leguminosas sin fertilizar y raigrás con leguminosas fertilizado con N (32 kgN/ha). Se sembró el 05/04/17 siendo el contenido de nitratos de 5 ppm. Se evaluó la incidencia en la producción inicial (primer pastoreo) y sus componentes en raigrás fertilizado con N y/o en mezcla con leguminosas. Se realizaron mediciones postsiembra del número de plantas y de macollos a los 36, 54, 68 y 78 días. Independientemente de los tratamientos, los macollos/planta aumentaron a medida que avanzaron los días postsiembra ($y=0.098x-0.580$, $R^2=0.954$, $p<0.1$), mientras que el número de macollos/m² se mantuvo estable. Las plantas/m² a lo largo del experimento disminuyeron, por lo que el aumento en el número de macollos/planta compensó en cierta forma la mortandad de las mismas y así lograr que el número de macollos/m² no se deprima. La producción promedio fue 1855 kg/ha MS (ES=24.7) sin diferencia entre tratamientos, lo cual pudo deberse a que el N agregado no logró alcanzar los niveles recomendados al macollaje. En los tratamientos mezclas las leguminosas compensaron la disminución de una menor densidad de siembra del raigrás, no evidenciándose efectos negativos con el agregado de fertilizante.

PRODUÇÃO EM PASTAGEM NATURAL EM SISTEMA DE PASTEJO ROTATIVO “PONTA” E “RAPADOR”

MARIN, L.*; QUADROS, F.L.F.; NASCIMENTO, P.L.; ANTONELLO, L.; VICARI, T.; FERNANDES, J.S.

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM; *lumarin.zoot@gmail.com

RESUMO

O trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a estrutura da vegetação e o desempenho de novilhas em recria e vacas de descarte em pastagem natural manejada sob o sistema de pastoreio rotativo com lotes “ponta” e “rapador”. O experimento foi conduzido de 25 de outubro de 2017 a 23 de março de 2018 e dividido em cinco períodos consecutivos. Os tratamentos foram diferentes intervalos de descanso de 402 graus-dia (GD) e 252 GD. Foram utilizadas 24 novilhas teste no lote “ponta” e 24 vacas teste no lote “rapador”. A lotação foi variável no lote “ponta” com novilhas reguladoras. A altura média foi superior no tratamento 402 GD, a altura do estrato inferior foi semelhante entre tratamentos e períodos. A massa de forragem total e massa de forragem do estrato inferior apresentaram variações apenas entre os períodos experimentais. As lotações instantâneas e média, e oferta de forragem total e de folhas não apresentaram diferença entre os tratamentos, assim como o ganho médio diário de novilhas e de vacas, que apresentaram médias de 0,222 kgdia⁻¹ e 0,320 kgdia⁻¹.

1. INTRODUÇÃO

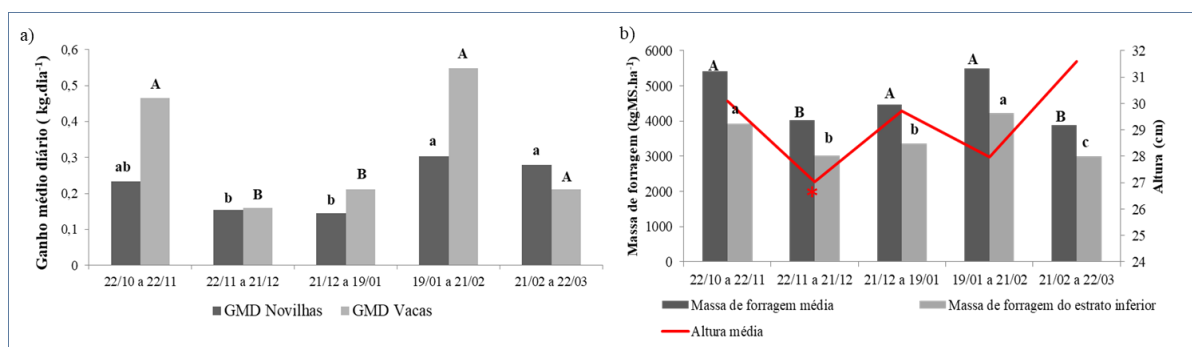
A produção de bovinos de corte no Rio Grande do Sul é baseada principalmente em sistemas de criações extensivos utilizando as pastagens naturais do bioma Pampa como base alimentar. No estado, as vacas de cria e as novilhas em recria são alocadas, preferencialmente, nas pastagens naturais, enquanto áreas de pastagens cultivadas são destinadas a categorias de retorno econômico mais imediato. Segundo Berretta et al., (2001) para uma maior eficiência do sistema de produção, a novilha precisa ser acasalada até os 24 meses de idade, e estudos realizados em pastagens naturais do Rio Grande do Sul demonstram a possibilidade de atingir esta meta. O objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura do pasto e o desempenho produtivo de novilhas em recria e vacas secas em pastagem natural manejadas no sistema de pastoreio rotativo com lotes “ponta” e “rapador” com dois intervalos de descanso entre pastejos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma área de pastagem natural com estrutura de duplo estrato, pertencente ao Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (LEPAN) na Universidade Federal de Santa Maria, situada na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul. O período de avaliação foi de 149 dias de 25 de outubro de 2017 a 23 de março de, divididos em cinco períodos experimentais de aproximadamente 28 dias. Os animais foram manejados sob o sistema de pastejo rotativo com dois lotes onde o lote “ponta” foi constituído por 24 novilhas da raça Braford, com idade ao início do experimento de 12 meses, e o lote “rapador” por 24 vacas de descarte sem padrão racial definido. Os tratamentos foram os diferentes intervalos de descanso entre pastejos baseados na soma térmica de 402 e 252 graus-dia (GD), que favorecem o crescimento de grupos de gramíneas de conservação e utilização de recursos, respectivamente. Cada tratamento possuía três repetições de área, totalizando seis unidades experimentais (UE). A lotação foi variável no lote “ponta” com novilhas reguladoras, para garantir o consumo de 70% da massa de forragem de folhas de uma massa de forragem acima de 1000 Kg ha⁻¹ durante o período de ocupação de cada subunidade. Os animais foram pesados a cada 28 dias para a obtenção do ganho médio diário (GMD), além disso, foram realizadas avaliações de massa de forragem e de qualidade da forragem aparentemente consumida (FDN, % de proteína bruta, e digestibilidade). A análise de variância foi realizada utilizando o procedimento MIXED do software SAS. As médias foram comparadas com o LSMEANS, com 5% de nível de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O GMD das novilhas e vacas variaram apenas entre os períodos experimentais ($P < 0,005$) (Figura 1a). O GMD das vacas foi superior ao das novilhas, em ambos os tratamentos ($P = 0,06$), com médias de 0,222 kg.dia⁻¹ e 0,320 kg.dia⁻¹ para novilhas e vacas, respectivamente. A lotação instantânea foi de 1570kg PC, e a lotação média 422 kgPC.ha⁻¹. A oferta de forragem média e de folhas foram de 43,5% 15,5%, respectivamente. Em 149 dias de experimento, o ganho de peso corporal por hectare (GPC) foi 22 kg.ha⁻¹ maior ($P = 0,039$) no tratamento 252 (117 kg.ha⁻¹) em relação tratamento 402 (95 kg.ha⁻¹).



Rodapé: letras maiúsculas e minúsculas referem-se às diferenças entre períodos; * refere-se à diferença de altura entre períodos.

Figura 1 – Ganho médio diário de novilhas e vacas, altura média de entrada, massa de forragem média e do estrato inferior de pastagem natural, em Santa Maria na primavera/verão de 2017/2018 manejada sob pastoreio rotativo.

Das variáveis descritoras da estrutura do pasto apenas a altura média diferiu entre os períodos experimentais ($P < 0,005$) e tratamentos, onde o tratamento 402 apresentou altura média de 31 cm e o 252 de 26 cm (Figura 1b). A altura do estrato inferior não apresentou diferença para tratamentos e períodos, com média de 19 cm. Massa de forragem média, e do estrato inferior, apresentaram diferenças apenas entre os períodos experimentais (Figura 1b). Com relação à qualidade da forragem aparentemente consumida a FDN média foi de 78%, a % de proteína bruta 8% e a digestibilidade de 55%.

A oferta de forragem não foi limitante para o consumo de forragem pelos animais, segundo Nabinger (2009), o máximo consumo é atingido quando não há mais limitações físicas, e possui a máxima possibilidade de seleção da dieta. No entanto a altura da forragem, acima dos valores considerados ideais para garantir máximo consumo (Gonçalves et al. 2009), e os altos valores de FDN podem ter reduzido a ingestão de forragem, refletindo em menores GMD.

4. CONCLUSÕES

O sistema de pastoreio rotativo com lotes “ponta” e “rapador” permitiu atingir metas de desempenho satisfatórias, demonstrando ser uma ferramenta útil na recria de novilhas para acasalamento aos 24 meses e terminação de vacas de descarte. No entanto, o tratamento com intervalo de descanso entre pastoreio de 252 GD, proporcionou melhores resultados de ganho de peso corporal por hectare.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERETTA, V. et al. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários criadores diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho de cria no Rio Grande de Sul. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.4, p.1278-1288, 2001.

GONÇALVES, E.N. et al. Plant-animal relationships in pastoral heterogeneous environment: process of herbage intake. Braz. J. Anim. Sci. v.38, p.1655–1662, 2009.

NABINGER, C., et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V.P.; et al (Ed.). Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA. Brasília: Ministério do meio Ambiente, cap.13, p.175-198, 2009.

ADUBAÇÃO NITROGENADA E O EFEITO NA ÁREA FOLIAR E ASSIMILAÇÃO DE CARBONO EM GRAMÍNEAS DAS PASTAGENS NATURAIS DA AMÉRICA DO SUL

MARQUES, A.C.R.^{1*}; OLIVEIRA, L.B.²; QUADROS, F.L.F.¹; BRUNETTO, G.¹; TAROUCO, C.P.¹; TAVARES, M.S.¹; DEL FRARI, B.K.¹; NABINGER, C.³; NICOLOSO, F.T.¹

¹Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil; ²Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil; ³Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil; *acrmarques@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do estudo foi identificar o efeito da adubação com nitrogênio (N) na fotossíntese e área foliar de gramíneas forrageiras nativas. Foram estudadas oito gramíneas forrageiras nativas (*Axonopus affinis*, *Paspalum pumilum*, *Paspalum notatum*, *Paspalum urvillei*, *Paspalum plicatulum*, *Andropogon lateralis*, *Saccharum angustifolium* e *Aristida laevis*). Em casa de vegetação as espécies foram cultivadas em vasos com 5 kg de solo com duas condições de disponibilidade de N: 200 mg N kg⁻¹ solo (N+) e um controle sem adição de N (N-). As espécies *A. affinis* e *P. notatum* apresentaram maior taxa de assimilação de CO₂ mas também maior taxa de transpiração. *A. laevis* com a menor taxa fotossintética apresentou menor variação na área foliar (1%), *A. affinis* com maior taxa fotossintética apresentou a maior variação da área foliar (53%) com adição de N.

Palavras-chave: área foliar específica; assimilação de CO₂; atributos foliares; nitrogênio foliar

1. INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) é o nutriente mineral exigido em maiores quantidades, assim, a adubação com N têm as maiores respostas de rendimento em pastagens do que outros nutrientes (Lee et al., 2010). É importante para a pecuária desenvolvida nas pastagens naturais da América do Sul uma melhor compreensão da capacidade de utilização de N por gramíneas forrageiras, pois isso é relacionada à capacidade de produção de matéria seca (MS) e ambientalmente com o sequestro de CO₂. Os objetivos do presente trabalho foram (i) caracterizar o efeito da adubação com N na assimilação de CO₂, uso da água na fotossíntese e na variação da área foliar em gramíneas com estratégias contrastantes de crescimento das pastagens naturais da América do Sul.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal de Santa Maria. Foram utilizadas as espécies de gramíneas forrageiras nativas *Axonopus affinis*, *Paspalum pumilum*, *Paspalum notatum*, *Paspalum urvillei*, *Paspalum plicatulum*, *Andropogon lateralis*, *Saccharum angustifolium* e *Aristida laevis*. Em 10 de setembro as mudas foram retiradas do pré-cultivo em areia pura e plantadas em vasos com 5 kg de um Argissolo Vermelho distrófico. O solo foi coletado na camada de 0-20 cm, na mesma pastagem natural de onde foram coletadas as mudas, seco ao ar e peneirado em malha de 4 mm. Os tratamentos foram 200 mg N kg⁻¹ de solo (N+) e uma condição de baixa disponibilidade de N (N-), sem a aplicação de N. Os parâmetros fotossintéticos taxa de assimilação de CO₂, taxa de transpiração e a eficiência de carboxilação da RUBISCO foram quantificados no dia 23 de novembro com um analisador de gás por radiação infra-vermelho [Li-COR® 6400 XT] em dois afilhos por repetição na última folha totalmente expandida. Em 24 de novembro as plantas foram coletadas, retiradas dos vasos e acondicionadas em copos plásticos com água e armazenadas em geladeira no escuro durante 24 h a 4 °C, para determinar a área foliar. Após 24 h as folhas foram escaneadas para determinar a área foliar. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro repetições, e quando os efeitos dos tratamentos foram significativos (p < 0,05) as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação com N foi responsável por aumentar a assimilação de CO₂ nas gramíneas nativas, a espécie *P. notatum* apresentou a maior taxa de assimilação de CO₂ e também maior eficiência de carboxilação, no entanto apresentou elevada taxa de transpiração (Tabela 1). Além disso, a maior disponibilidade de N no solo levou a uma variação de 53% na área foliar de *A. affinis*, espécie de maior taxa de transpiração. *A. laevis*, uma espécie caracterizada pela baixa taxa de crescimento apresentou baixa variação na área foliar, variando apenas 1% com a adição de N.

Tabela 1 - Efeito da fertilização nitrogenada nas características fotossintéticas e na variação da área foliar em função das espécies forrageiras C₄ das pastagens nativas da América do Sul.

Espécies	Taxa de assimilação de CO ₂ (μmol CO ₂ g ⁻¹ s ⁻¹)	Eficiência instantânea de carboxilação (μmol CO ₂ kg ⁻¹ s ⁻¹) ¹⁾	Taxa de transpiração (mmol H ₂ O kg ⁻¹ s ⁻¹) ¹⁾	Variação da área foliar com a adição de N (%)
<i>Axonopus affinis</i>	0,34b	1,3c	133,5A	53
<i>Paspalum pumilum</i>	0,37b	1,5b	82,77B	27
<i>Paspalum notatum</i>	0,43a	2,1a	107,7A	12
<i>Paspalum urvillei</i>	0,32b	1,4c	67,2C	11
<i>Paspalum plicatulum</i>	0,35b	1,6b	76,3C	11
<i>Andropogon lateralis</i>	0,31b	1,2c	58,1C	9
<i>Saccharum angustifolium</i>	0,26c	1,1c	66,1C	8
<i>Aristida laevis</i>	0,15d	0,5d	39,9D	1
Tratamento				
N ⁻	0,27b	1,1b	71,1b	
N ⁺	0,36a	1,5a	86,8a	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade; ns não significativo (p ≥ 0.05); *significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < 0.01); significativo ao nível de 5% de probabilidade (p < 0.05). CV = Coeficiente de variação.

Nossos dados confirmam as suposições levantadas por Quadros et al. (2009), que através de um agrupamento de gramíneas utilizando atributos foliares caracterizou as espécies *A. affinis*, *P. notatum* e *P. plicatulum* como espécies hábeis em capturar recursos e produzir mais matéria seca. Assim como, confirmamos as suposições de que as espécies *A. lateralis*, *S. angustifolium* e *A. laevis* com características de baixa taxa de crescimento relativo tem baixa resposta em produção de matéria seca com adubação nitrogenada, e que essa resposta está relacionada com os atributos foliares utilizados para formação dos grupos.

4. CONCLUSÕES

A adição de N aumenta a fotossíntese principalmente para os gêneros *Axonopus* e *Paspalum*. Alta concentração de N nas folhas conduz a maior taxa de assimilação de CO₂ mas está associada a maior perda de água pelas espécies de captura de recursos. As espécies *A. lateralis*, *S. angustifolium* e *A. laevis* apresentam menor aumento percentual na área foliar com a adição de N.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEE, M.; MANNING, P.; RIST, J. et al. A global comparison of grassland biomass responses to CO₂ and nitrogen enrichment. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* v.365, p.2047–56, 2010.
QUADROS, F.L.F.; TRINDADE, J.P.P.; BORBA, M., 2009. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais, in: JACQUES, V.D.P.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M. et al. (Eds.), *Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável Da Biodiversidade*. Brasília, pp.208–215.

INFLUÊNCIA DO ZINCO NO TEOR DE PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS EM GRAMÍNEAS DE PASTAGENS NATURAIS DA AMÉRICA DO SUL

MILANESI, G.D.*; TAROUCO, C.P.; MACHADO, L.C.; NICOLOSO, F.T.

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS – Brasil; *gabrielamilanesi@hotmail.com

RESUMO

O estudo avaliou a influência de diferentes doses de Zinco (Zn) no teor dos pigmentos fotossintéticos em quatro espécies de gramíneas nativas (*Paspalum plicatulum*, *Axonopus affinis*, *Paspalum notatum* e *Andropogon lateralis*) do Sul do Brasil. Observou-se que altas concentrações de Zn ocasionaram a redução do teor dos pigmentos fotossintéticos nas espécies, sendo que a *A. lateralis* foi a espécie que apresentou maior tolerância ao aumento das concentrações do elemento.

Palavras-chave: fitotoxidez; carotenoide; clorofila; estratégia de aquisição de recursos

1. INTRODUÇÃO

A Campanha Gaúcha do Rio Grande do Sul é uma importante região vitivinícola do Brasil. No entanto, caracteriza-se como uma região propícia para o desenvolvimento de doenças fúngicas foliares da videira (*Vitis vinífera*) devido aos fatores climáticos. Para o controle dessas doenças são realizadas sucessivas aplicações de fungicidas à base de cobre (Cu), como a calda bordalesa, o que gera acúmulo de Cu no solo até teores tóxicos às videiras e às plantas que coabitam os vinhedos. Como alternativa para reduzir a quantidade de Cu aplicado nos vinhedos, tem-se utilizado fungicidas alternativos à calda bordalesa que possuem Zn na sua formulação. Consequentemente, com o grande número de aplicações de fungicidas, tem-se observado um aumento do teor de Zn em solos de vinhedo (Tiecher et al., 2017). Em razão disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar os teores dos pigmentos fotossintéticos de quatro espécies de gramíneas nativas da América do Sul que estão presentes nas áreas de vinhedos da Campanha Gaúcha, cultivadas em solo contendo concentrações elevadas de Zn.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As gramíneas nativas (*Paspalum notatum*, *Axonopus affinis*, *Paspalum plicatulum* e *Andropogon lateralis*) foram multiplicadas e cultivadas em casa de vegetação do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) utilizando areia lavada como substrato para o seu desenvolvimento. As plantas permaneceram por 7 dias em aclimação em vasos de poliestireno (8L) com irrigação realizada por meio de solução nutritiva de Hogland e Arnon (1950) modificada. Após o período de aclimação deram-se início aos tratamentos contendo as concentrações de 0, 150 e 300 μM de Zn na forma de Sulfato de Zinco (ZnSO_4), com pH da solução mantido em 5,5. O experimento foi conduzido durante 40 dias. Para determinação dos pigmentos foram seccionadas a parte aérea das plantas, sendo imediatamente congeladas em nitrogênio líquido e posteriormente armazenadas em ultrafreezer -80°C . As clorofilas e os carotenoides foram extraídos e quantificados de acordo com a metodologia de Lichtenthaler, 1987. Utilizou-se 0,05 g de material fresco para a determinação, onde as amostras frescas das folhas foram incubadas a 65°C em dimetilsulfóxido (DMSO) até os pigmentos serem completamente removidos. Para a determinação da clorofila *a*, clorofila *b* e carotenoides, a absorbância da solução foi medida em 663 e 645 nm e 470 nm, respectivamente, utilizando um espectrofotômetro. A concentração dos pigmentos foi expressa em mg g^{-1} MF (massa fresca). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativo, os tratamentos foram comparados pelo teste Scott Knot, a 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies deste estudo apresentaram uma diminuição no teor de clorofilas com doses crescentes de Zn adicionados ao sistema de cultivo. Com exceção da *P. plicatulum* onde os

menores teores de clorofilas e carotenoides foram obtidos na dose 150 μM (Figura 1). Na comparação entre as espécies, observou-se que *A. lateralis* apresentou maiores teores de pigmentos fotossintéticos em todas as doses, enquanto que *P. plicatulum*, em geral, foi a espécie com menor teor dos pigmentos analisados. A espécie *P. plicatulum*, pertence a um grupo considerado de conservação de recursos, que tem como característica pouco investimento em estruturas fotossintetizantes, o que explica os menores teores de pigmentos fotossintéticos. Enquanto que as espécies *A. affinis* e *P. notatum* pertencem a um grupo que tem como característica investir na captura de recursos, com lâminas foliares largas e finas, pouco densas, portanto tendo maior área com capacidade fotossintetizante e conseqüentemente maior teor de pigmentos fotossintéticos. Já a *A. lateralis*, apresenta uma plasticidade fenotípica (folhas de diferentes comprimentos e espessura da lâmina) permitindo que essa espécie pertença a grupos diferentes e que possa exibir estruturas foliares típicas de plantas de captura de recursos, sendo que essa espécie que apresentou os maiores teores de clorofila *a*, *b* e carotenoides na maior concentração de Zn (Figura 1).

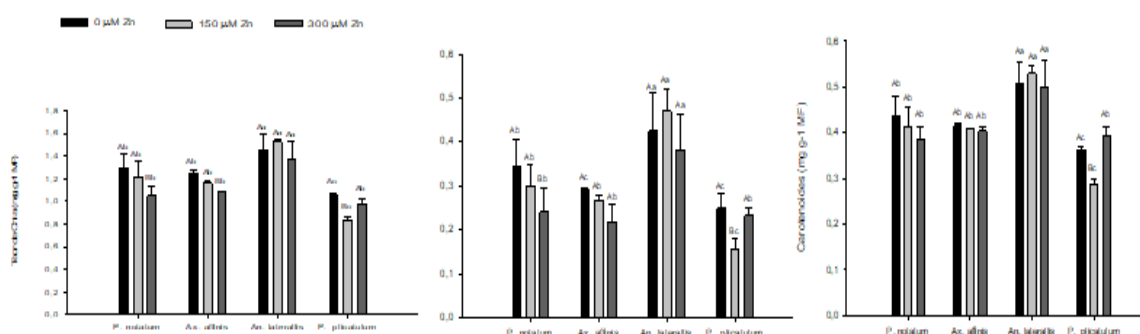


Figura 1 - Concentração de Clorofila a, Clorofila b e carotenoides em quatro espécies de gramíneas nativas. Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem na comparação entre espécie na comparação entre doses de zinco; médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem na comparação entre doses em cada espécie, pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade ($p > 0.05$).

A redução do conteúdo de clorofila a, clorofila b e carotenoides geralmente é observada em plantas cultivadas em solos com elevados teores de Zn (Santana et al., 2015; Tiecher et al., 2017). Os altos níveis de Zn no meio de crescimento das raízes das plantas induzem a diminuição dos pigmentos fotossintéticos devido ao efeito adverso que o excesso de Zn na transferência de elétrons na fotossíntese, provocando a diminuição da síntese de clorofila ou aumento da degradação (Cambrollé et al., 2012).

4. CONCLUSÕES

O excesso de Zinco diminui os teores de pigmentos fotossintéticos das gramíneas nativas. *A. lateralis* apresentou os maiores teores de pigmentos em todas as doses de zinco testadas, demonstrando ser uma espécie mais tolerante ao zinco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and carotenoids—pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in Enzymology*, v.148, p.350-382, 1987.
- Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. 1. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. v. 15, p. 206-209.
- SANTANA, N.A. et al. Interaction between arbuscular mycorrhizal fungi and vermicompost on copper phytoremediation in a sandy soil. *Applied Soil Ecology*, v.96, p.172-182, 2015.
- TIECHER, T.L. et al. Tolerance and translocation of heavy metals in young grapevine (*Vitis vinifera*) grown in sandy acidic soil with interaction of high doses of copper and zinc. *Scientia Horticulturae*, v.222, p.203-212, 2017.

A FERRAMENTA *FALLING PLATE* PARA ESTIMAR A BIOMASSA DOS CAMPOS SULINOS

MOTTA, J.H.^{1*}; BAGGIO, R.M.²; BOAVISTA, L.R.²; KOLLARZ, G.²; POLI, C.H.E.C.¹;
PILLAR, V.D.P.²

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zootecnia, Porto Alegre, RS, Brasil; ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Ecologia, Porto Alegre, RS, Brasil; *julianomotta-06@hotmail.com

RESUMO

A estimativa da massa de forragem nos Campos Sulinos através de ferramentas precisas e de baixo custo é muito importante para o processo produtivo vegetal e animal. O objetivo deste estudo, foi testar o instrumento *falling plate* para estimar a massa de forragem nos Campos Sulinos. O *falling plate* é uma placa de acrílico que visa medir a biomassa aérea das pastagens através da pressão exercida pelo peso da placa sobre a vegetação. Foram realizadas amostragens durante os meses de novembro de 2018 a julho de 2019 em 6 cidades no bioma Pampa e 3 no bioma Mata Atlântica. Estas amostragens serviram para gerar equações de regressão para estimativa da biomassa. Obteve-se uma equação geral com R^2 de 0,75 para estimativa da biomassa das pastagens naturais através da ferramenta *falling plate*, já para o *sward-stick* o R^2 foi de 0,55. Quando separado por estações do ano e com o uso do *falling plate* obtivemos um coeficiente angular progressivamente superior conforme a estação do ano. Esta ferramenta parece ser uma alternativa confiável para estimativa da massa de forragem dos Campos Sulinos.

Palavras-chave: pastagens naturais; bioma Pampa; bioma mata atlântica; massa de forragem; estimativa de biomassa

1. INTRODUÇÃO

Para mensurar as características da estrutura da vegetação campestre são utilizadas inúmeras metodologias as quais incluem a avaliação direta com o uso amostragens destrutivas e avaliações indiretas como a dupla amostragem, *sward-stick*, medidores que avaliam através da pressão exercida pela biomassa, sensores hiperespectrais e imagens de satélites provenientes de sensores ativos e passivos (Wachendorf et al., 2017). Entretanto, ainda são poucas as ferramentas que combinem elevada acurácia e baixo custo. Para os Campos Sulinos, a estimativa da massa de forragem é fundamental para o processo produtivo vegetal e animal, auxiliando na tomada de decisões referentes ao manejo das pastagens naturais. No entanto, estimar de forma objetiva é um tanto complexo, principalmente devido a heterogeneidade dos campos, a variabilidade climática ao longo do ano e os métodos de estimativa empregados. O objetivo do presente estudo, foi testar o instrumento *falling plate* para estimar a massa de forragem nos Campos Sulinos. O *falling plate* é uma placa de acrílico que visa medir a biomassa aérea das pastagens através da pressão exercida pelo peso da placa sobre a vegetação. Esta altura possui uma alta correlação com a massa de forragem (Rayburn e Lozier, 2003).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas amostragens durante os meses de novembro de 2018 a julho de 2019 em 6 cidades no bioma Pampa (Aceguá, Tavares, Lavras do Sul, Alegrete, Eldorado do Sul e Encruzilhada do Sul) e 3 no bioma Mata Atlântica (Jaquirana, Vacaria e São Francisco de Paula). O procedimento amostral foi empregado da seguinte forma: 1º- alocação do quadro de 50 x 50 cm; 2º- medição da altura do pasto com *sward-stick* em 5 (cinco) pontos dentro do quadro (utilizou-se a média dos pontos); 3º- medição da altura com *falling plate* dentro do quadro; 4º- corte da biomassa de dentro do quadro e alocação do pasto em saco de papel. Posteriormente, as amostras de pasto foram secas em estufa ventilada a 60°C por 72 horas. Após secas, as amostras foram pesadas em uma balança de precisão. Ao todo foram coletadas 1137 amostras com o *falling plate* e 1118

amostras com medidas do *sward-stick*. Para gerar as equações de regressão linear, os coeficientes de determinação (R^2) e os gráficos de dispersão utilizou-se o *software* R e os pacotes *ggplo2* e *lm*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equação geral encontrada para o *falling plate* apresentou um coeficiente de determinação (R^2) de 0,75, superior ao R^2 de 0,55 encontrado para a equação do *sward-stick* (Tabela 1). Quando comparados os instrumentos *falling plate* e o *sward-stick*, nota-se que o primeiro instrumento apresentou maior precisão na descrição da biomassa aérea.

Tabela 1 - Equações de regressão linear para estimativa de biomassa dos Campos Sulinos através do *falling plate* e *sward-stick*.

Descrição	Equação	R^2	n
<i>Falling plate</i>	$296*x + 229$	0,75	1137
<i>Sward-stick</i>	$214*x + 443$	0,55	1118
<i>Falling plate</i> (verão)	$270*x + 375$	0,75	436
<i>Falling plate</i> (outono)	$309*x + 115$	0,74	462
<i>Falling plate</i> (inverno)	$363*x + 148$	0,81	172
<i>Falling plate</i> (bioma Pampa)	$251*x + 343$	0,77	762
<i>Falling plate</i> (bioma Mata Atlântica)	$274*x + 1148$	0,64	273

A estação do ano em que foram coletadas as amostras influenciou principalmente o coeficiente angular, apresentando valores progressivamente superiores com a diminuição da temperatura. Ao testar a diferença entre os biomas, percebe-se maior coeficiente angular e maior intercepto para os sítios no bioma Mata Atlântica. Esta diferença provavelmente deve-se à estrutura das comunidades de plantas com predominância de espécies de porte cespitoso bem como espécies com estratégia funcional conservadoras de recursos (Pontes et al., 2007).

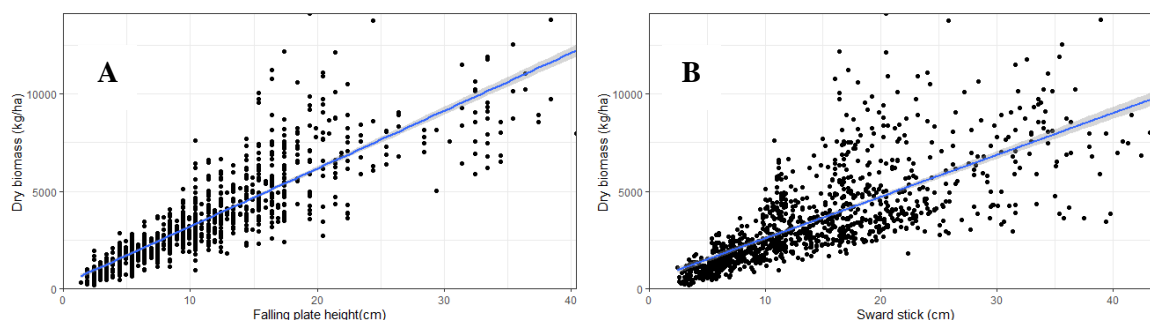


Figura 1 - Gráficos de dispersão da biomassa seca (kg/ha) relacionada as medições de alturas com *falling plate* (cm) (A) e *sward-stick* (cm) (B).

4. CONCLUSÕES

A ferramenta *falling plate* parece ser uma alternativa confiável para estimativa da massa de forragem dos Campos Sulinos. Ainda são necessários mais estudos, principalmente a coleta de amostras durante a primavera para aprimorar as equações e validar esta ferramenta.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PONTES, L.D.S.; SOUSSANA, J.F.; LOUAULT, F. et al. Leaf traits affect the above-ground productivity and quality of pasture grasses. *Functional Ecology*, v.21, p.844–853, 2007.
- RAYBURN, E.; LOZIER, J. 2003. A Falling Plate Meter for Estimating Pasture Forage Mass. Extension Service, West Virginia University.
- WACHENDORF, M.; FRICKE, T.; MÖCKEL, T. Remote sensing as a tool to assess botanical composition, structure, quantity and quality of temperate grasslands. *Grass and Forage Science*, v.73, p.1–14, 2017.

ANÁLISE CONJUNTA DO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS MANEJADOS SOB PASTOREIO ROTATIVO EM PASTAGEM NATURAL

NASCIMENTO, P.L.*; QUADROS, F.L.F.; CASANOVA, P.T.; MARIN, L.; JEÁN, C.F.; MENA BARRETO, B.S.; VICARI, T.

*Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária - Bairro Camobi, Santa Maria, RS. CEP: 97105-900; *pedronascimento96@yahoo.com*

RESUMO

A bovinocultura de corte possui grande representatividade no Rio Grande do Sul. Esta atividade é realizada na sua maioria sobre ecossistemas campestres pertencentes aos biomas Pampa e Mata Atlântica. Estes ecossistemas apresentam uma sazonalidade de produção forrageira no período de baixas temperaturas do ano. Isso faz com que técnicas que minimizem os efeitos da queda de qualidade e quantidade do pasto sejam diferenciais para os sistemas de produção. Objetivou-se realizar uma análise conjunta de um banco de dados de observações do comportamento ingestivo de novilhas de corte manejadas em uma pastagem natural do bioma sob pastoreio rotativo. O manejo bem como as estações do ano não interferiram no tempo de atividades de pastejo ruminção ou ócio, bem como na taxa de bocado e estações alimentares visitadas. O intervalo de descanso da pastagem em pastoreio rotativo e ou estação do ano não interferem no tempo das atividades do comportamento ingestivo dos bovinos quando as oferta e disponibilidade da forragem são ajustadas para uma melhor eficiência do pastejo para bovinos.

Palavras-chave: estações alimentares; alternativas de manejo; novilhas; bioma pampa

1. INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (2017) o efetivo de bovinos no Rio Grande do Sul ultrapassa a casa dos 11 milhões de cabeças. A atividade pecuária no estado possui grande representatividade não só econômica mas também social, cultural e ambiental. Esta atividade é realizada na sua maioria sobre ecossistemas campestres pertencentes aos biomas Pampa e Mata Atlântica. Estes ecossistemas são constituídos principalmente por espécies forrageiras de rota metabólica C4, as quais apresentam maior eficiência fotossintética nas estações quentes do ano (primavera/verão). Isso ocasiona em uma sazonalidade de produção forrageira no período de temperaturas mais baixas do ano (outono/inverno), fazendo com que haja uma redução na eficiência produtiva dos rebanhos neste período, bem como uma heterogeneidade na estrutura da vegetação. Esta sazonalidade de produção forrageira faz com que técnicas que minimizem os efeitos da queda de qualidade e quantidade do pasto sejam diferenciais para os sistemas de produção. A avaliação do comportamento animal em ambientes pastoris serve como uma ferramenta de planejamento tanto em uma escala de piquetes como uma escala de propriedade, informando o manejador sobre a qualidade do manejo que está sendo aplicado ao pasto (Carvalho et al., 2015). Com isso, este estudo teve como objetivo avaliar um conjunto de dados de observações do comportamento ingestivo de novilhas de corte manejadas em uma pastagem natural do bioma Pampa sob sistema rotativo nas diferentes estações do ano, a partir de uma análise conjunta.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi criada uma base de dados proveniente de seis experimentos conduzidos ao longo de sete anos (entre 2010 e 2014) na área experimental do Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (LEPAN) pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Os experimentos foram conduzidos em área de pastagem natural durante as diferentes estações do ano, observando novilhas de corte em um sistema de pastoreio rotativo, onde o critério utilizado para definir o período de descanso da pastagem foram os acumulos térmicos de 375 e 750 graus dia, por um período de 24 horas. Os dados foram coletados de dissertações e teses produzidas por acadêmicos da UFSM e elaborada uma base de dados utilizando o software

EXCEL. As variáveis analisadas foram o tempo de cada atividade comportamental (pastejo, ruminação e ócio) além de taxa de bocado e o número de estações alimentares visitadas pelos mesmos. As variáveis como oferta de forragem e taxa de lotação foram controladas de forma semelhante durante todos os ensaios. A análise estatística foi realizada através do softwar Multiv, a partir de uma análise de variância com teste de comparação de médias através de um teste de aleatorização.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intervalo de descanso entre pastoreio bem como as estações do ano não interferiram no tempo de atividades de pastejo ruminação ou ócio, bem como na taxa de bocado e estações alimentares visitadas.

Mesmo os diferentes intervalos entre pastejo podendo apresentarem variações na estrutura da vegetação e as estações apresentarem a sazonalidade qualitativa e quantitativa da forragem, as novilhas mantem padrões de comportamento ingestivo semelhantes quando há um ajuste da oferta de forragem e pela capacidade seletiva dos bovinos em selecionar sua dieta com qualidade semelhante mesmo em estruturas forrageiras heterogêneas (Casanova, 2016).

Tabela 1 – Comportamento ingestivo de novilhas de corte mantidas em pastagem natural do bioma Pampa manejada sob pastoreio rotativo.

Tratamento	Past	Rum	Ocio	TxBoc	Est
375	550,3	315,4	272,9	41,2	6,4
750	555,3	324,0	258,3	39,6	6,0
P	0,85	0,40	0,65	0,16	0,14
Estação					
Out/Inv	556,5	324,0	324,0	39,3	6,0
Prim/Ver	547,8	314,0	187,7	41,7	6,3
P	1	0,98	0,14	0,34	0,14

Valores de pastejo (Past), ruminação (Rum) e Ócio estão apresentados em minutos; taxa de bocado (TxBoc) é o numero de bocados realizado por minuto e estações (Est) é o numero de estações alimentares visitadas por minuto.

4. CONCLUSÕES

Um conjunto de dados de vários anos de observações de animais manejados em mesmo sistema mostra que os intervalos de descanso da pastagem em pastoreio rotativo e ou estação do ano não interferem no tempo das atividades do comportamento ingestivo dos bovinos quando as oferta e disponibilidade da forragem são ajustadas para uma melhor eficiência do pastejo para bovinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, P.C.F.; BREMM, C.; MEZZALIRA, J.C.; et al. Can animal performance be predicted from short-term grazing processes? Anim Prod Sci, v.55, p.319-327, 2015.
- CASANOVA, P.T. Alternativas de suplementação para recria de novilhas de corte em pastagem natural visando peso para acasalamento. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de PósGraduação em Zootecnia. Faculdade de Zootecnia. Universidade federal de Santa Maria. Santa Maria, 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. 2017. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/>> Acesso em 07/08/2019.

EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE NITRÓGENO SOBRE LA RIQUEZA VEGETAL DE UN CAMPO NATURAL

NOELL, S.^{1*}, BOGGIANO, P.¹, NABINGER, C.², CADENAZZI, M.¹, CARDOZO, I.¹, PIASTRI, S.¹, MACHADO, G.¹

¹Universidad de la República, Facultad de Agronomía, EEMAC. Ruta 3 Km363, Paysandú, Uruguay; ²Universidad Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil; *silvana@fagro.edu.uy

RESUMEN

El campo natural ocupa el 64% de la superficie del país y el 83% de la superficie de pastoreo ganadero (MGAP, 2011). Por su importancia como base forrajera de la producción nacional es necesario conocer los procesos que operan en el mantenimiento de la resiliencia y estabilidad de los mismos. Una medida de manejo muy utilizada a efectos de aumentar la producción de forraje es el agregado de nitrógeno, medida de manejo que tiene efecto sobre la estructura de la comunidad vegetal en el mediano y largo plazo, en términos de riqueza, diversidad y equidad, parámetros que se asocian a la estabilidad del ecosistema. Estos efectos están escasamente cuantificados dentro del Bioma Campos. En un experimento instalado en 2014, en condiciones de pastoreo y que cuenta con 4 tratamientos: un testigo campo natural, dos dosis de N (60 y 120 kgN/ha/año) y un mejoramiento extensivo con agregado de leguminosas, se realizó un relevamiento de vegetación en la primavera de 2018. Los datos preliminares indican que, luego de 4 años, la riqueza fue afectada por los niveles de nitrógeno. El campo natural presentó en promedio 38 especies/m² mientras que con 60 y 120 kgN/ha en número de especies/m² fue 20 y 21 respectivamente.

Palabras clave: campo natural; riqueza vegetal; fertilización nitrogenada

1. INTRODUCCIÓN

Existe información internacional sobre el efecto del agregado de Nitrógeno en la composición y estructura de las comunidades vegetales de pasturas naturales. Este efecto va a depender de las dosis de N, la frecuencia de aplicación, composición de la comunidad y condiciones climáticas entre otros (Avolio et al., 2014; Simkin et al., 2016; Niu et al., 2018; Zhang et al., 2018). En un meta-análisis realizado con 189 experimentos de largo plazo con agregado de nutrientes, Soons et al. (2017) encontraron que la riqueza de especies se redujo en torno al 16 % por el agregado de N, efecto que fue aún mayor en vegetaciones de mayor riqueza. En 2014 se instaló, sobre un campo natural, un experimento de largo plazo con diferentes niveles de nitrógeno con el objetivo de evaluar el efecto del mismo sobre la producción forrajera y la estructura de la comunidad vegetal. Uno de los objetivos es evaluar el efecto de los niveles de nitrógeno sobre la riqueza de especies.

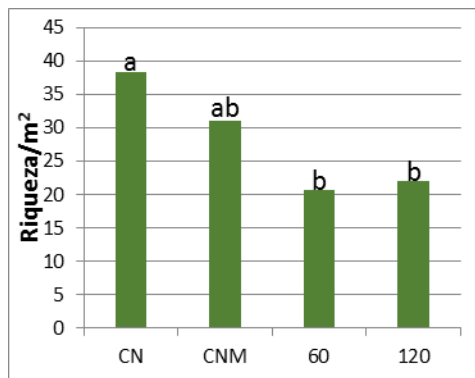
2. MATERIAL Y MÉTODOS

Descripción del Experimento: 4 tratamientos: testigo campo natural: 60 y 120 kg/ha/año de N más 40 kg/ha/año de P₂O₅ y mejoramiento extensivo de campo con agregado de *Trifolium pratense* y *Lotus tenuis*, más 40 kg/ha/año de P₂O₅. Pastoreo rotativo con vacunos; oferta de forraje entre 6 – 8 kg MS/100 kg de peso vivo (Otoño-invierno) y 10-12 kg MS/100 kg peso vivo (primavera-verano). Diseño experimental: bloques completos al azar con 3 repeticiones (3 bloques x 4 tratamientos). Inicio del experimento: 2014. Ubicación: Paysandú, Uruguay. En la primavera de 2018 se relevaron, en cada una de las parcelas, las especies presentes y su cobertura en 4 sitios de 1 x 1 m. Con la información se determinó riqueza específica para cada tratamiento. Los datos fueron analizados con el Software Estadístico Infostat

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de 4 años, se constata una reducción en la riqueza de especies por m² de los tratamientos 60 y 120 kgN/ha respecto al campo natural. No se ha determinado diferencias entre el CN y el CNM ni entre este último y las dosis de nitrógeno. Tampoco entre dosis. Esto coincide con

trabajos que reportan un comportamiento similar sobre todo para comunidades de mayor riqueza específica (Soons et al., 2017).



F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	788,17	5	157,6 3	3,5 1	0,079 3
Niveles de N	616,67	3	205,5 6	4,5 7	0,054 2
Bloques	171,50	2	85,75	1,9 1	0,228 6
Error	269,83	6	44,97		
Total	1058,0 0	11			

Figura 1. Efecto de los tratamientos sobre la riqueza específica del campo natural.

4. CONCLUSIONES

El agregado de nitrógeno durante cuatro años determinó una disminución de la riqueza específica del campo natural, pero sin diferencias entre dosis. El CNM presentó un comportamiento intermedio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVOLIO, M. L.; KOERNER, S. E.; LA PIERRE, K. J. et al. Changes in plant community composition, not diversity, during a decade of nitrogen and phosphorus additions drive above-ground productivity in a tallgrass prairie. *Journal of Ecology*, v.102, n.6, p.1649–1660, 2014.
- BALZARINI, M.G.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M. et al. (2008). *Manual del Usuario*, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina. MGAP-DIEA.
- NIU, D.; YUAN, X.; CEASE, A.J. et al. The impact of nitrogen enrichment on grassland ecosystem stability depends on nitrogen addition level. *Science of the Total Environment*, v.618, n.768, p.1529–1538, 2018.
- SIMKIN, S.M.; ALLEN, E.B.; BOWMAN, W.D. et al. Conditional vulnerability of plant diversity to atmospheric nitrogen deposition across the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v.113, n.15, p.4086–4091, 2016.
- SOONS, M.B.; HEFTING, M.M.; DORLAND, E. et al. Nitrogen effects on plant species richness in herbaceous communities are more widespread and stronger than those of phosphorus. *Biological Conservation*, v.212, p.390–397, 2017.
- ZHANG, Y.; WANG, J.; STEVENS, C.J. et al. Effects of the frequency and the rate of N enrichment on community structure in a temperate grassland. *Journal of Plant Ecology*, v.11, n.5, p.685–695, 2018.

RESPOSTA DO CAPIM VAQUERO A NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA E DÉFICIT HÍDRICO

OLIVEIRA, A.P.T.¹; KRÖNING, A.B.¹; FARIAS, P.P.¹; FERREIRA, O.G.L.^{1*}

¹Departamento de Zootecnia/FAEM/UFPel/Pelotas – RS, Brasil; *oglferrera@gmail.com

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar, em casa de vegetação, o efeito da adubação nitrogenada sobre a produtividade do Capim Vaquero submetido a déficit hídrico. Os tratamentos constaram de dois níveis de nitrogênio (90 e 180 kg/ha) e dois períodos de déficit hídrico (14 e 21 dias), alocados em delineamento completamente ao acaso com quatro repetições. Maior massa de forragem é obtida quando o capim vaquero é mantido em capacidade de campo. Independentemente do déficit hídrico, o Capim Vaquero apresenta maior produtividade quando sob altas adubações nitrogenadas. **Palavras-chave:** *cynodon*; forrageira tropical; nitrogênio; seca

1. INTRODUÇÃO

A forma mais barata de criação de bovinos se dá através da criação a pasto. Assim, ressalta-se a importância do conhecimento técnico para indicação dos cultivares de forrageiras que melhor se adequem ao sistema de cada propriedade. Dentre as diversas forrageiras que estão disponíveis no mercado, encontram-se espécies do gênero *Cynodon*. O Capim Vaquero é uma gramínea versátil, que permite ampla flexibilidade em seu uso, podendo ser ofertada aos animais *in natura*, e na forma conservada (feno e/ou pré-secado). É uma espécie pertencente ao grupo de metabolismo C₄, cujas respostas a fontes de nitrogênio são muito rápidas, vitais para produção de novas células, e servem como fontes de reservas orgânicas para a planta. O Capim Vaquero, quando comparado com outras gramíneas do gênero *Cynodon* apresenta como vantagem a implantação através de sementes. É oriundo da mistura de sementes dos capins melhorados “Pyramid”, “CD90160” e “Mirage” (Hancock et al., 2010), desenvolvidos nos EUA. O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adubação nitrogenada sobre a produtividade do Capim Vaquero submetido a déficit hídrico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação (31°45'48”S e 52°29'02”W), pertencente ao DZ/FAEM/UFPel, campus Capão do Leão, RS. Foram utilizados 24 vasos (contendo 11 kg de solo) mantidos capacidade de campo (CC), alojados em bandejas com 12cm de lamina d’água. O solo utilizado no experimento apresentou as características químicas: pH (H₂O): 4,9; Índice SMP: 6,0; MO (%): 1,7; Argila (%): 17; CTC (cmolc dm⁻³): 6,1; P (mg.dm⁻³): 1,2 e K (mg.dm⁻³): 30. Os tratamentos, desenvolvidos em esquema fatorial, constaram de dois níveis de adubação nitrogenada, 90 (recomendada por Macari et al. (2016) e 180 (alta) kg/ha de nitrogênio; e três períodos de déficit hídrico, Capacidade de Campo (sem déficit), 14 (curto) e 21 (longo) dias. Cinco dias após o corte de uniformização, realizado com resíduo de 10cm (Silva, 2012), realizou-se a adubação na forma de ureia diluída em água destilada. Sete dias após a adubação nitrogenada realizou-se a supressão da água nos tratamentos de déficit. Quatorze dias após a retirada da água foram avaliados os tratamentos CC e déficit curto de ambas adubações, através do corte da massa de forragem presente nos respectivos vasos. Vinte e um dias após a retirada da água, foram avaliados os tratamentos CC e déficit longo de ambas adubações, através da mesma metodologia. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada interação significativa entre os tratamentos (P>0,05). Em relação aos déficits hídricos, maior massa de forragem foi observada quando as plantas se encontravam em capacidade de campo, seguidas daquelas sob déficit, independentemente do período do mesmo, se

curto ou longo (Tabela 1), havendo redução na produtividade do Capim Vaquero em mais de 50% do seu potencial, quando este sofreu algum déficit hídrico.

O percentual de matéria seca variou entre os tratamentos, com maior valor no déficit curto e menor na capacidade de campo. As plantas que foram submetidas ao déficit hídrico apresentavam aparência seca devido à deficiência hídrica e incapacidade das raízes em repor a água perdida. Por sua vez, aquelas em capacidade de campo, tinham a possibilidade de repor toda a água perdida. Conforme Pes e Arenhardt (2015), a redução da água na planta diminui a atividade enzimática nas células, o que afeta negativamente a produtividade.

Para o nível de nitrogênio, maiores valores de massa de forragem foram observados naqueles tratamentos com adubação nitrogenada alta, independentemente do déficit hídrico (Tabela 1). As doses de nitrogênio não afetaram o teor de matéria seca do Capim Vaquero.

Tabela 1. Massa de forragem (g/vaso) e percentual de matéria seca em distintos níveis de déficit hídrico e níveis de adubação nitrogenada.

Déficit Hídrico	MF	% MS
Sem Déficit – Capacidade de Campo	23,25 a	30,5% c
Déficit curto	10,2 b	85,50% a
Déficit longo	8,6 b	81,30% b
Nível de Nitrogênio	MF	% MS
Alta (180 Kg/ha)	17,2 a	56,50%
Recomendada (90 Kg/ha)	15,5 b	58,40%

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

4. CONCLUSÕES

Maior massa de forragem é obtida quando o Capim Vaquero é mantido em capacidade de campo. Independentemente do déficit hídrico, o Capim Vaquero apresenta maior produtividade quando sob altas adubações nitrogenadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HANCOCK, D.W., et al. Selecting a forage bermudagrass variety. 2010.
- MACARI, S., et al. Características agrônômicas e produtividade do Capim Vaquero em resposta a diferentes adubações, XXVI Congresso Brasileiro de Zootecnia (zootec), 2016.
- PES, L.Z.; ARENHARDT, M.H. Fisiologia vegetal. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico, Rede e-Tec Brasil, 81p. 2015.
- SILVA, V.J. Desempenho produtivo e análise de crescimento de capins do gênero Cynodon em resposta a frequência de desfolhação. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba- SP. 26p. 2012.

META-ANÁLISE DO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM CULTIVADA RECEBENDO OU NÃO SUPLEMENTO

OLIVEIRA, E.P.¹; ROCHA, M.G.¹; AMARAL NETO, L.G.¹; SARTORI, D.B.S.¹; ROSA, P.C.¹; SANTOS, A.S.¹

¹Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária - Bairro Camobi, Santa Maria, RS. CEP: 97105-900

RESUMO

Objetivou-se com o estudo avaliar o uso de suplementos no comportamento ingestivo de bovinos de corte em pastagens cultivadas. O estudo foi realizado a partir de uma revisão sistemática e de dados coletados pelo Laboratório Pastos & Suplementos, sendo selecionados 18 trabalhos conduzidos entre os anos 2000 a 2016. Quando os bovinos receberam suplemento, o tempo de pastejo (TP) foi 393,3±47,4 minutos e o tempo em outras atividades (TOA) 489,8±82,3 minutos, reduzindo em 15,2% o TP e aumentando em 14,4% o TOA em relação ao uso exclusivo da pastagem. O uso de suplemento não influenciou no tempo de ruminação (TR; 313,4 ±115,6 minutos). O período produtivo das pastagens não ocasiona mudanças no comportamento ingestivo dos animais. O fornecimento de suplementos para bovinos de corte proporciona menor TP e maior TOA.

Palavras-chave: revisão sistemática; tempo de pastejo; tempo de ruminação

1. INTRODUÇÃO

Um sistema intensivo de produção é caracterizado pela utilização de alta taxa de lotação e pelo uso da suplementação (Rearte e Pieroni, 2001). Essa intensificação altera o comportamento ingestivo dos animais em pastejo e o seu conhecimento pode ser útil no estabelecimento de novas práticas de manejo, visando maior eficiência do sistema produtivo. Os custos e o manejo exigido em experimentos a campo, com animais em pastejo, limitam o número de tratamentos explorados em cada trabalho. Meta-análise é um método analítico que integra os resultados de muitos estudos para fornecer uma estimativa mais robusta sobre os efeitos de uma investigação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados para a análise foram obtidos a partir de uma revisão sistemática da literatura e de dados coletados pelo Laboratório Pastos & Suplementos. A revisão sistemática foi realizada por dois revisores independentes, sendo selecionados para este estudo os trabalhos publicados em periódicos indexados na base de dados Scielo, Science Direct e Web of Science, avaliando o uso de suplementos no comportamento ingestivo de bovinos de corte em pastejo. Foram excluídos os estudos que não apresentaram tratamento controle (sem suplemento), média e medidas de dispersão. Foram selecionados 18 trabalhos conduzidos entre os anos de 2000 e 2016 que avaliaram o comportamento ingestivo de bovinos de corte em pastagens cultivadas, recebendo ou não suplemento. Os experimentos envolveram 328 bovinos de corte. As pastagens consistiram de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), ervilhaca (*Vicia sativa* L.), trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.), capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.), papuã (*Urochloa plantaginea* (Link. Hitch) e capim marandu (*Brachiaria brizantha*) cv. Marandu. Os métodos de lotação foram contínuo ou rotacionado, com número variável de animais reguladores Santa Maria – RS, 01 a 03 de outubro de 2019 Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical - Grupo Campos XXV Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical - Grupo Campos "Pastagens naturais e serviços ecossistêmicos: como construir estratégias de preservação da multifuncionalidade dos ecossistemas pastoris do Cone Sul?" para manter a massa de forragem ou altura do dossel. As porcentagens de suplemento fornecidos, em relação ao peso corporal (PC) dos animais, variaram

entre 0,2 e 1,5%. Os dados foram estratificados em dois grupos: com e sem o uso de suplemento e em subgrupos de acordo com o período produtivo da espécie forrageiras: hiberna ou estival. Para obter uma estimativa da diferença média entre os tratamentos, os resultados dos ensaios selecionados foram combinados de acordo com Mantel-Haenszel para um modelo de efeito aleatório, usando a função 'metacont' do pacote 'meta', do programa estatístico R, versão 3.4.2.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando os bovinos receberam suplemento, o tempo de pastejo (TP) foi 393,3±47,4 minutos e o tempo em outras atividades (TOA) 489,8±82,3 minutos, reduzindo em 15,2% o TP e aumentando em 14,4% o TOA em relação ao uso exclusivo da pastagem. O uso de suplemento não influenciou no tempo de ruminação (TR; 313,4 ±115,6 minutos). O período produtivo das pastagens não ocasionou mudanças no comportamento ingestivo dos animais que apresentaram TP (427,9±50,4 minutos), TR (308,0±52,6 minutos) e TOA (462,6±80,2 minutos) semelhantes.

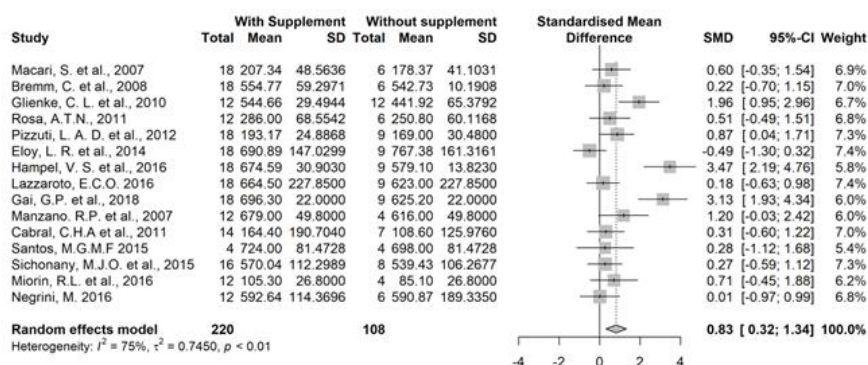


Figura 1- Forest Plot do tempo de outras atividades de bovinos de corte em pastagens cultivadas recebendo ou não suplemento

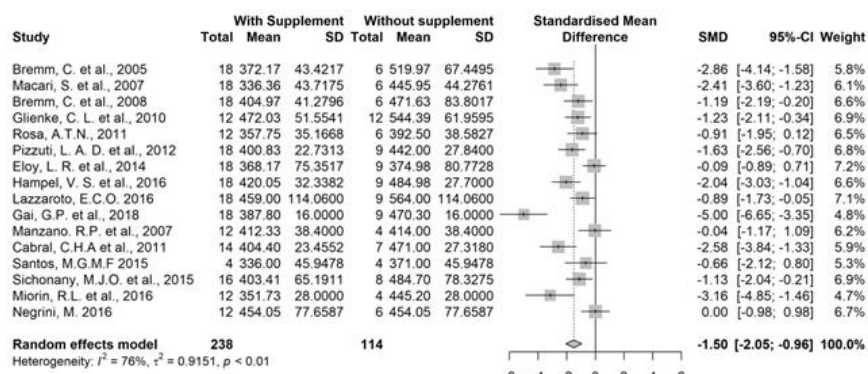


Figura 2- Forest Plot do tempo de pastejo de bovinos de corte em pastagens cultivadas recebendo ou não suplemento

4. CONCLUSÕES

O fornecimento de suplementos para bovinos de corte proporciona menor tempo de pastejo e maior tempo de outras atividades, independentemente do período produtivo da pastagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REARTE, D.H.; PIERONI, G.A. Supplementation of temperate pastures. In: international grassland congress, 19, 2001, são pedro. Proceeding... são pedro: sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.679-689.

EFEITO DO FÓSFORO DISPONÍVEL NO SOLO NO ÍNDICE DE NUTRIÇÃO FOSFATADA DE UMA PASTAGEM NATURAL

OLIVEIRA, L.B.^{1*}; NASCIMENTO, N.D.¹; MEOTTI, V.R.¹; WILDE, D.B.¹; LOSS, L.¹; TIECHER, T.²

¹Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus Santo Ângelo;

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre; *bittencourt@uri.edu.br

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a correlação do índice de nutrição fosfatada (INP) medida sobre a parte aérea e a disponibilidade de fósforo no solo de uma pastagem natural. As avaliações realizadas no presente trabalho foram obtidas na pastagem natural com um histórico de aplicação de 470 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicados com duas fontes de fósforo (P): superfosfato triplo (SFT) e hiperfosfato de Gafsa (Gafsa) e um tratamento testemunha. Tanto a biomassa total da pastagem quanto o P disponível no solo e o INP foram maiores no tratamento SFT. Conclui-se que a faixa ótima de disponibilidade de fósforo no solo por resina segundo resultados deste trabalho é de 14 a 20 mg kg⁻¹. Estes valores estão muito próximos aos preconizados pelo manual de adubação e calagem dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Palavras-chave: adubação fosfatada; fertilidade do solo; nutrição de plantas; fósforo no solo

1. INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, a recomendação de adubação das pastagens naturais (ecossistemas com elevada diversidade vegetal) tem sido realizada no Rio Grande do Sul mediante análise de solo (CQFS, 2004). Essa metodologia pode ser insuficiente para identificar as variações nas necessidades nutricionais das espécies nativas devido às diferenças morfofisiológicas e funcionais entre as espécies das pastagens, como taxa de crescimento e capacidade de exploração do solo. Além disso, os métodos de análises de solos de rotina são ineficazes em prever corretamente a disponibilidade de P quando do uso de fertilizantes de baixa solubilidade, como os fosfatos naturais, entre eles o fosfato de Arad e hiperfosfato de Gafsa. Por esse motivo, nessas situações análises de plantas podem auxiliar na compreensão de como estes fosfatos são disponibilizados às plantas. As gramíneas nativas podem apresentar diferentes mecanismos adaptativos de captação e uso de P em ambientes limitados por esse nutriente, resultando em diferente teor de P na biomassa da parte aérea. Estudos utilizando análises de tecido da parte aérea têm demonstrado que o diagnóstico de deficiência de N e P em pastagens pode ser baseado na relação entre o teor dos nutrientes no tecido vegetal e a produção de parte aérea. Dessa forma, o entendimento da dinâmica de P pelo estudo da diluição desse nutriente em pastagens naturais pode servir como base para recomendações de manejo da adubação das pastagens naturais do RS. Nesse contexto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a correlação entre índice de nutrição fosfatada medida sobre a parte aérea e a disponibilidade de fósforo no solo de uma pastagem natural.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul em 1997 e todo o histórico de fertilização da pastagem pode ser encontrado em Oliveira et al. (2014). Em agosto de 2010, a pastagem foi roçada e, em seguida, foi retirado o material vegetal. Logo depois, foram aplicados 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅. As avaliações apresentadas no presente trabalho foram obtidas na pastagem com histórico de aplicação de 470 kg ha⁻¹ de P₂O₅ nas fontes superfosfato triplo (SFT) e hiperfosfato de Gafsa (Gafsa) além do tratamento testemunha sem adição de P. Em todas as parcelas de 5 × 3 m receberam 30 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia. As amostras de biomassa aérea da pastagem foram realizadas utilizando dois quadros de 0,50 × 0,50 m e amostras de solo com trado calador foram coletadas aos 50, 83, 129, 160 e 186 dias após a roçada. Foram feitos os procedimentos laboratoriais para determinação de P no tecido da pastagem

e fósforo disponível no solo por resina. Os resultados foram submetidos a análise de regressão e correlação utilizando ao software Excel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biomassa total da pastagem ao final do período de avaliação foi aproximadamente 1,3 vezes maior no tratamento SFT (6,0 t ha⁻¹) em relação à média dos tratamentos Gafsa e testemunha (4,7 t ha⁻¹).

Durante os 50, 83 e 129 dias de crescimento, o P disponível no solo foi na média 4 e 12 vezes maior com a aplicação de Gafsa (6,3 mg kg⁻¹) e SFT (14,9 mg kg⁻¹), respectivamente, em relação a testemunha (1,5 mg kg⁻¹) (Figura 1). É importante ressaltar que somente no início das avaliações, no solo do tratamento SFT a disponibilidade de P foi próximo ao nível crítico estimado para o solo estudado (20 mg kg⁻¹), de acordo com a CQFS-RS/SC (2004).

O índice de nutrição fosfatada (INP) da pastagem variou de 35 a 94 entre os tratamentos (Figura 1). Em todos os dias de crescimento e nos três tratamentos, o INP foi inferior a 100. Na média das avaliações, o INP da pastagem do Gafsa (70) foi 1,7 vezes maior em relação a testemunha sem P (42), mas inferior ao da pastagem com SFT (89).

A disponibilidade de P no solo calculada necessária para alcançar 100 de INP segundo a equação $INP = 3,1 * P_{solo} + 47,3$ (Figura 1) foi 17 mg kg⁻¹. Considerando-se que a faixa ótima de INP é para as plantas fica entre 90 a 110, a faixa ótima de disponibilidade de P no solo para obter esse valor fica entre 14 e 20 mg kg⁻¹.

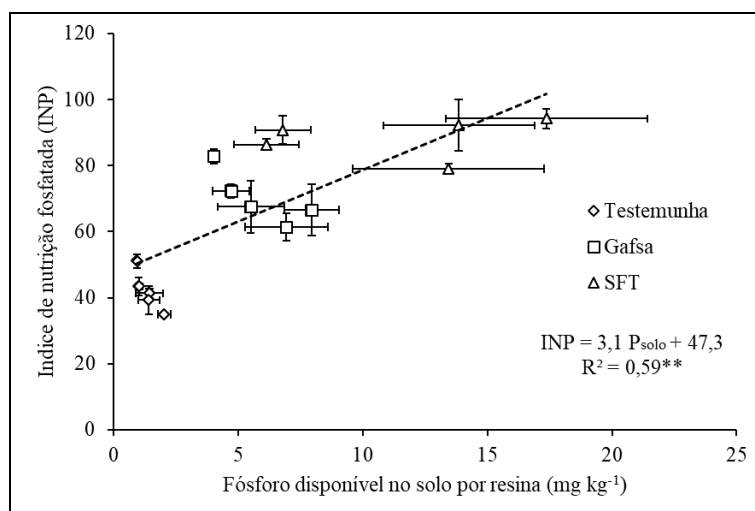


Figura 1. Regressão entre o índice de nutrição fosfatada e fósforo disponível no solo por resina de uma pastagem natural submetida a um histórico de adição de P nas fontes superfosfato triplo (SFT) e hiperfosfato de Gafsa (Gafsa).

4. CONCLUSÕES

A faixa ótima de disponibilidade de fósforo no solo por resina segundo resultados deste trabalho são de 14 a 20 mg kg⁻¹. Estes valores estão muito próximos aos preconizados pelo manual de adubação e calagem dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CQFSRS/SC - Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto Alegre, SBRS/NRS, 2004. 400p.
OLIVEIRA, L.B. et al. Formas de fósforo no solo sob pastagens naturais submetidas à adição de fosfatos. Rev. Bras. Ciênc. Solo [online]. vol.38, n.3, pp.867-878, 2014.

AGRUPAMENTO FUNCIONAL BASEADO NOS ATRIBUTOS DE FOLHAS E RAIZ DE GRAMÍNEAS DAS PASTAGENS NATURAIS DO CONE SUL

OLIVEIRA, L.B.¹; MARQUES, A.C.R.²; QUADROS, F.L.F.²; BRUNETTO, G.²; SCHWALBERT, R.²

¹Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil; ²Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil;

*bittencourt@uri.edu.br

RESUMO

O estudo objetivou (i) caracterizar os atributos de raiz de gramíneas das pastagens naturais da América do Sul; (ii) avaliar a relação entre os atributos foliares e de raízes; (iii) propor uma classificação funcional de gramíneas forrageiras nativas levando em consideração os atributos de folha e raiz. Os atributos funcionais de raiz (comprimento específico de raiz, densidade de tecido radicular, concentração de nitrogênio na raiz e teor de matéria seca de raiz) e os atributos foliares (área foliar específica e teor de matéria seca da folha), e as relações entre atributos radiculares e foliares foram analisadas em dez espécies de gramíneas nativas C₄ perenes das pastagens naturais da América do Sul. As características foliares de maior área foliar específica e menor teor de matéria seca foliar estiveram associadas a raízes com menor densidade de tecido radicular e maior comprimento específico de raiz, além de menor teor de matéria seca de raiz. Foi possível separar as espécies em quatro grupos de plantas (grupos A, B, C e D), nos quais os grupos A e B são de espécies com estratégia de captura de recursos, e por outro lado, os grupos C e D, com estratégias de conservação de recursos, têm espécies com tecidos foliares e radiculares mais densos.

Palavras-chave: aquisição de recursos; taxa de crescimento relativo; estratégia de crescimento

1. INTRODUÇÃO

O agrupamento dos tipos funcionais de plantas (TFPs) formados para algumas espécies de gramíneas das pastagens naturais da América do Sul (Quadros et al., 2009) considera apenas os atributos foliares. Entretanto, alguns estudos indicam a existência de relação positiva entre atributos foliares e radiculares e que diferenciam espécies com características de captura de recursos (Craine et al., 2001; Fort et al., 2013). Estudar as relações entre os atributos funcionais foliares e os radiculares pode auxiliar na compreensão das estratégias de uso e aquisição de recursos e das preferências de habitat das gramíneas dessas pastagens nativas. Dessa forma, os objetivos do estudo foram (i) caracterizar os atributos radiculares para algumas gramíneas nativas das pastagens naturais da América do Sul, (ii) avaliar a relação entre os atributos foliares e radiculares e (iii) propor um agrupamento de gramíneas nativas levando em consideração os atributos funcionais de folhas e raízes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação localizada em Santa Maria (29°43' S, 53°42' W), Rio Grande do Sul, Brasil. Foram utilizadas as seguintes espécies de gramíneas nativas: *Axonopus affinis*; *Paspalum pumilum*; *Paspalum notatum*; *Paspalum urvillei*; *Paspalum pliculatum*; *Paspalum ionanthus*; *Schizachyrium microstachyum*; *Andropogon lateralis*; *Sporobolus indicus* e *Saccharum angustifolium*. Afilhos de cada espécie foram coletados em uma pastagem natural representativa da região e cultivados em vasos preenchidos com o substrato composto por 3 kg de um Argissolo Vermelho distrófico seco e 3 kg de areia seca. Área foliar específica (AFE) foi calculada por meio da razão entre a área foliar (AF) e massa seca MS foliar. O teor de matéria seca (TMS) foi calculado por meio da razão entre a matéria seca (MS) da folha e a matéria fresca de folha. O comprimento específico de raiz (CER) foi calculada pela razão entre o comprimento das raízes e MS de raiz. A densidade de tecido radicular (DTR) foi calculada pela razão entre MS de raiz e volume da raiz. O teor de matéria seca da raiz (TMSR) foi calculado por meio da razão entre a MS da raiz e a matéria fresca de raízes. A concentração de N radicular (CNR)

foi determinado usando destilador tipo Kjeldahl. O agrupamento foi realizado utilizando software Multiv, utilizando a Distância Euclidiana como medida de similaridade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A. affinis foi a espécie com a maior AFE (45 m² kg) e menor TMSF (160 g kg⁻¹) e *S. angustifolium* a espécie com a menor AFE (14 m² kg). *S. angustifolium* apresentou o maior TMS entre as espécies, 111% maior que *A. affinis*. O comprimento específico de raiz (CER) foi maior para *A. affinis* (188 m g⁻¹) e *S. microstachyum* (176 m g⁻¹) em comparação as outras espécies. As densidades de tecido radicular (DTR) foram maiores para *A. lateralis* (0,094 g cm⁻³) e *S. indicus* (0,092 g cm⁻³). A concentração de N na raiz (CNR) foi maior para *A. affinis* (19,8 mg g⁻¹) e menor para *A. lateralis* (7,7 mg g⁻¹). O teor de matéria seca de raiz (TMSR) foi maior em *A. lateralis* (247 g kg⁻¹), *S. microstachyum* (352 g kg⁻¹) e *S. indicus* (361 g kg⁻¹) do que das outras espécies.

O Grupo A foi formado exclusivamente pela espécie *A. affinis*, espécie de maior AFE, CER e CNR, por outro lado esse grupo tem a menor DTR, TMSR e TMS. O Grupo B foi composto pelo o maior número de espécies (Tabela 1). O TMSR do Grupo B foi similar à do Grupo A, demonstrando características de captura de recursos na raiz deste grupo.

A TMSF e TMSR do Grupo C foram similares as do Grupo D (Tabela 1), além disso, o maior valor de DTR demonstrou características de conservação de recursos neste grupo. Porém os atributos AFE e CER próximos as do Grupo B são o que definem como um grupo de transição entre conservação a captura de recursos. O Grupo D foi formado pelas espécies que apresentaram na média dos grupos menores CNR e AFE. Ainda, TMSR e TMS para esse grupo é maior entre os grupos, mas similar ao Grupo C. O grupo D é que apresentou atributos mais correlacionado com a maior conservação de recursos na média dos atributos de folhas e raízes.

Tabela 1: Atributos funcionais radiculares de grupos formados a partir de 10 gramíneas C4 das pastagens naturais da América do Sul.

Grupo	Espécies	CER (m g ⁻¹)	DTR (g cm ⁻³)	CNR (mg g ⁻¹)	TMSR (g kg ⁻¹)	TMSF (g kg ⁻¹)	AFE (m ² kg ⁻¹)
A	<i>A. affinis</i>	187,9a	0,05C	19,8a	156,6b	160,0c	44,8a
B	<i>P. pumilum</i> ; <i>P. notatum</i> ; <i>P. urvillei</i> ; <i>P. plicatulum</i> ; <i>P. ionanthus</i>	105,9c	0,07B	12,5b	166,7b	206,2b	23,6b
C	<i>A. lateralis</i> ; <i>S. microstachyum</i> ; <i>S. indicus</i>	94,6c	0,09A	11,7bc	336,8a	306,5a	22,0b
D	<i>A. lateralis</i> ; <i>S. angustifolium</i> ; <i>S. microstachyum</i> ; <i>S. indicus</i>	131,1b	0,07B	10,3c	230,4a	324,8a	18,2c

4. CONCLUSÕES

Os atributos de folhas e raízes se mostram relacionados e relevantes para o agrupamento de gramíneas nativas da América do Sul. Os atributos foliares e radiculares permitem classificar as espécies ao longo de um gradiente de estratégias de uso de recursos, diferenciando espécies de captura e espécies de conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRAINE, J.M.; FROEHLE J.; TILMAN, D.G, et al. The relationships among root and leaf traits of 76 grassland species and relative abundance along fertility and disturbance gradients. *Oikos*, v.93, p.274–285, 2001.
- FORT, F.; JOUANY, C; CRUZ, P. Root and leaf functional trait relations in Poaceae species: Implications of differing resource-acquisition strategies. *J Plant Ecol*, v.6, p.211–219, 2013.
- QUADROS, F.L.F.; TRINDADE, J.P.P.; BORBA, M. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*, 1. edn, str 208–215, 2009.

PERFILHAMENTO E MASSA DE FORRAGEM RESIDUAL DE AZEVÉM EM FUNÇÃO DE NÍVEIS DE REBAIXAMENTO

OLIVEIRA, L.M.¹; GUTERRES, G.S.¹; SILVA, G.O.¹; KRÖNING, A.B.¹; FARIAS, P.P.¹;
FERREIRA, O.G.L.*¹

¹Departamento de Zootecnia/FAEM/UFPe/Pelotas-RS, Brasil; *oglferrera@gmail.com

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de rebaixamento da pastagem de azevém sobre seu perfilhamento e massa de forragem residual. Foram avaliados três níveis de rebaixamento da pastagem (25, 50 e 75 % da altura pré-pastejo) comparados ao manejo “tradicionalmente utilizado” na propriedade. Maior massa de forragem residual e proporção de folhas, foram observadas nos manejos menos intensos. Somente os níveis mais intensos de rebaixamento interferiram no número e peso de perfilhos da pastagem.

Palavras-chave: *lolium multiflorum*; perfilhos

1. INTRODUÇÃO

A criação de bovinos no Rio Grande do Sul, em sua maioria se dá de forma extensiva, sendo sua principal forma de alimento, os campos nativos. Porém, as adversidades climáticas no período de inverno ocasionam oscilação na produção dessas pastagens, devido à composição botânica das mesmas ser predominantemente de espécies estivais. Assim, ocorre elevada produção no verão e redução do crescimento e valor nutritivo no período de outono-inverno (Sores et al., 2005). Deste modo é importante que se tenha conhecimento de estratégias para que essa escassez não influencie o sistema produtivo da propriedade, existindo várias opções forrageiras que podem ser utilizadas durante esse período crítico. Dentre as alternativas de estação fria está o azevém anual (*Lolium multiflorum*). Essa, é uma gramínea de inverno, com ciclo anual, utilizada principalmente para pastejo. É uma espécie que se adapta bem a solos de baixa e média fertilidade, com boa resposta à adubação, e sua utilização tem permitido a obtenção de forragem de alta qualidade durante o inverno e ganhos de pesos acima da média (Gerdes, 2005). O conhecimento da dinâmica do perfilhamento auxilia à tomada de decisão no manejo das pastagens, podendo sinalizar que as condições de crescimento são favoráveis. Diante ao exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de rebaixamento da pastagem de azevém sobre seu perfilhamento e massa de forragem residual.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade particular do município de Cerrito - RS, em uma área de pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum*) cv. LE 284. A pastagem é manejada sob pastejo rotativo de vacas de leite no inverno e pousio no verão, se perpetuando através de ressemeadura natural. No final do verão foi realizada uma adubação com 150 kg/ha de MAP. No perfilhamento do azevém e após cada corte foi aplicado 100 kg/ha de ureia, conforme a recomendação de Varella et al. (2011). Para avaliação foram demarcadas 16 parcelas de 6m² na parte central da área, sendo as mesmas isoladas do restante da pastagem por meio de cerca elétrica. A área experimental foi uniformizada no dia 15/05 com rebaixamento a 5 cm. Os tratamentos corresponderam a três níveis de rebaixamento (25%, 50% e 75% da altura pré-pastejo de 26cm) comparados ao manejo “tradicionalmente utilizado na propriedade”, com alturas de entrada (20,6 cm) e saída (5-9 cm) dos animais conforme o produtor julgava adequadas. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. A massa de forragem residual foi amostrada em quadro de 0,25m² sendo realizada a separação das folhas da massa de forragem coletada. Para avaliar o perfilhamento foi coletada uma sub-amostra de 0,04m² para realizar a contagens dos perfilhos remanescentes na pastagem. Todas as amostras de forragem foram secas em estufa a temperatura de 55°C até peso constante. Os dados foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste de Duncan (P<0,05).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Menores níveis de rebaixamento (25 e 50%) proporcionaram maiores massas de forragem residual, diferenciando dos demais tratamentos (Tabela 1), em função da retirada de uma menor porção da forragem. Todavia, maior quantidade de folhas foi observada quando o rebaixamento foi de somente 25%. Maior massa de folhas remanescentes na pastagem favorece o acúmulo de forragem devido à maior área para captação de luz e realização de fotossíntese, proporcionando, consequentemente, maior taxa de acúmulo da pastagem e assim menores períodos de descanso.

O nível de rebaixamento influenciou no número de perfilhos, de forma que todos rebaixamentos testados se diferenciaram do manejo tradicional da propriedade (Tabela 1), que pode ser considerado mais intenso. Maior peso de perfilhos foi observado quando o azevém foi manejado com também maior nível de rebaixamento (75%), não se diferenciando do manejo da propriedade (Tabela 1). Ou seja, as maiores intensidades de desfolha resultaram em perfilhos mais pesados, mas não, necessariamente em maior número de perfilhos. Entre outros autores, Santos et al. (2011) obtiveram relação negativa entre o número e peso de perfilhos, o que não foi observado claramente no presente trabalho.

Tabela 1: Massa forragem e de folhas residual, número e peso de perfilhos do azevém em função do manejo de desfolha.

Nível de rebaixamento	MF Residual	Folhas Residual	Nº de Perfilhos	Peso de perfilhos (g)
75%	1450,0 B	275,0 B	326,1 A	0,454 A
50%	1787,5 AB	356,3 B	289,5 A	0,336 B
25%	2489,1 A	765,6 A	281,9 A	0,286 B
Tradicional	1453,1 B	309,4 B	199,1 B	0,538 A

Dados seguidos pela mesma letra não se diferem pelo teste de Duncan a 5% de significância.

4. CONCLUSÕES

Maior massa de forragem residual e proporção de folhas, foram observadas nos manejos menos intensos. Níveis mais intensos de rebaixamento interferiram no número e peso de perfilhos da pastagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GERDES, L.G.; MATTOS, H.B.; WERNER, J. et al. Características do dossel forrageiro e acúmulo de forragem em pastagem irrigada de capim-aruaana exclusivo ou sobre-semeado com uma mistura de espécies forrageiras de inverno. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.4, p.1088-1097, 2005.
- SANTOS, M.; FONSECA, D.; PIMENTEL, R. et al. Número e peso de perfilhos no pasto de capim-braquiária sob lotação contínua. *Acta Scientiarum. Animal Sciences Maringá*, v.33, n.2, p.131-136, 2011.
- SOARES, A.B.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. *Ciência Rural*, v35, p.1148-1154, 2005.
- VARELLA, A.C.; CARASSAI, I.J.; BALDISSERA, T.C. et al. Produção total de matéria seca e de nitrogênio em pastam de azevém anual em resposta à aplicação de fertilizante nitrogenado de solo em diferentes locais do sul do Brasil. *Boletim de pesquisa e desenvolvimento/ Embrapa Pecuária Sul*, n.36, 2011.

SUPLEMENTAÇÃO PARA NOVILHAS DE CORTE EM AZEVÉM: ANÁLISE-ECONÔMICA

ROCHA, M.G.¹; OLIVEIRA, S.J.*¹; AMARALI NETO, L.G.¹; SARTORI, D.B.S.¹; ROSA, P.C.¹;
SANTOS, A.S.¹

¹Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil;
*oliveirasj44@gmail.com

RESUMO

Foi avaliada a viabilidade econômica em sistemas de recria de novilhas de corte com o objetivo de determinar a relação entre desempenho animal e retorno financeiro. Os cinco experimentos utilizados para realização da análise foram conduzidos em área experimental da Universidade Federal de Santa Maria entre os anos de 2005 e 2013. Os animais utilizados foram novilhas de corte da raça Angus e produtos do cruzamento Charolês × Nelore, com idade inicial de oito meses. Os sistemas alimentares foram constituídos por pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes níveis de suplemento energético. O sistema alimentar de Fonseca Neto (2013) apresentou o melhor resultado econômico. O preço do suplemento e a disponibilidade na região influenciaram diretamente os custos e a rentabilidade dos sistemas de produção.

Palavras-chave: *lolium multiflorum* Lam; pastagem cultivada; pecuária de corte; rentabilidade econômica; suplemento energético

1. INTRODUÇÃO

A recria de fêmeas tem grande importância para a pecuária de corte, decorrência da necessidade de evolução do rebanho e ganho genético. Sistemas alimentares que possibilitem a antecipação do primeiro parto das novilhas auxiliam no retorno econômico, permitindo que o produtor receba mais rapidamente os recursos investidos. O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma importante forrageira de clima temperado utilizado no Sul do Brasil, devido ao seu alto valor nutritivo, resistência a doenças, bom potencial de produção de sementes e facilidade de ressemeadura natural (Roman et al., 2010). Apesar de a pecuária de corte dispor de uma diversidade de dados referentes à geração de novas tecnologias, poucos trabalhos apresentam relação com a economicidade do sistema produtivo (Pötter et al., 2000). O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise da viabilidade econômica da recria de novilhas de corte, recebendo ou não suplemento energético em pastagem de azevém e discutir o desempenho animal relacionado com os resultados financeiros.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados cinco experimentos conduzidos pelo Laboratório Pastos & Suplementos em área pertencente à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) entre os anos de 2005 a 2013. Os trabalhos conduzidos tinham avaliado o desempenho de novilhas de corte em pastagem de azevém em diferentes níveis ou tipos de suplemento energético. Os animais utilizados foram bezerras de corte com idade média inicial de oito meses e $\pm 164,4$ kg de peso corporal médio. Para a análise de custos de cada trabalho foram utilizadas planilhas de cálculo Excel, versão 2010, com base no modelo proposto por Pötter et al. (2000). O levantamento de preços ocorreu durante o mês de abril de 2019. Os custos com a suplementação dos animais foram calculados a partir do preço do suplemento específico de cada experimento multiplicado pela quantidade a ser fornecida por hectare, de acordo com a taxa de lotação de cada sistema alimentar. A receita bruta foi obtida ao multiplicar o ganho por área (GPA) pelo preço do kg de peso corporal (PC), equivalente a R\$ 5,00. A margem bruta foi calculada a partir da diferença entre a receita bruta e o custo de produção.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da viabilidade econômica mostrou melhor resultado para o trabalho de Fonseca Neto (2013) com a utilização do farelo de arroz integral (FAI), afirmando que este subproduto

representa uma alternativa economicamente viável na região onde o estudo foi realizado, pois é encontrado em abundância no RS, reduzindo o custo do produto (Tabela 1).

Tabela 1 Resultado econômico (R\$/ha) referente aos sistemas de recria de novilhas de corte em pastagem de azevém recebendo ou não suplemento

TRABALHOS	ANO	SISTEMAS ALIMENTARES	NS ¹	RB ²	CT ³	MB ⁴
ROSO, 2007	2005	AZ ⁵		2024	945	1079
		AZ + TREVO VERMELHO		2149	1255	894
		AZ + RAÇÃO	1,0	3051	2381	669
OLIVEIRA, 2012	2010	AZ		1736	945	791
		AZ + MILHO LAMINADO	1,0	3120	2522	598
		AZ + MILHO INTEIRO	1,0	2929	2253	676
FONSCECA NETO, 2013	2011	AZ		2614	946	1668
		AZ + FAI ⁶	0,8	2894	1786	1108
		AZ + FAI + IONÓFORO	0,8 + 0,09	3101	1769	1332
ALVES, 2014	2012	AZ		1970	947	1023
		AZ + MILHO INTEIRO	0,8	3422	2570	852
		AZ + AVEIA BRANCA	0,8	2298	2108	190
GAI, 2015	2013	AZ		1904	945	959
		AZ + MILHO QUEBRADO	0,9	3199	2247	952
		AZ + MILHO QUEB ⁷ +GLI ⁸	0,9 + 0,2	3142	2700	442

¹Nível de suplemento: quantidade diária de suplemento em % do peso corporal (PC);

²Receita bruta (R\$); ³Custo total(R\$); ⁴Margem bruta; ⁵Azevém, ⁶Farelo de arroz integral, ⁷Milho quebrado, ⁸Glicerina bruta

4. CONCLUSÕES

Do ponto de vista econômico, a estratégia de suplementação energética para recria de novilhas em pastagem de azevém é considerada viável, no entanto, é dependente do custo do suplemento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Análises econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.3, p.861-870, 2000.

ROMAN, R. et al. Características produtivas e perdas de forragem em pastagem de azevém com diferentes massas de forragem. Revista Brasileira de Agrociência, v.16, n.1-4, p.109-115, 2010.

ESTUDIO DEL BANCO DE SEMILLAS EN CAMPO NATURAL Y ÁREAS CON USO FORESTAL

PIASTRI, S.*¹; CARDOZO, I.¹; NOËLL, S.¹; GRELA, I.^{1,2}; CADENAZZI, M.¹; BOGGIANO, P.¹

¹UdelaR. Facultad de Agronomía. EEMAC. Ruta 3, km 363. Paysandú, Uruguay; ². Forestal Oriental. 18 de Julio 818. Paysandú. Uruguay; *sivinapiastri@lombardo@gmail.com

RESUMEN

La conservación de los campos naturales está amenazada, entre otras actividades, por el avance de la agricultura y la forestación con la consecuente pérdida en biodiversidad, especies de valor forrajero y servicios ecosistémicos. Escasos estudios existen sobre la regeneración del campo natural (CN) luego de la forestación y el rol que juega el banco de semillas del suelo (BSS) en la misma. El objetivo del presente estudio es caracterizar la composición y estructura del BSS en cuanto a riqueza, diversidad, equidad, densidad de semillas y grupos funcionales, en áreas afectadas por forestación y en CN, y ver si el mismo posee especies relevantes que permitan la regeneración de pasturas naturales. El estudio se realizó en Paysandú, Uruguay, se analizó el BSS en dos áreas forestadas y dos de CN que se consideran como situación testigo. Se utilizó el método de emergencia de plántulas y se identificó a nivel de especie. Se encontró un total de 103 especies y una densidad promedio de 11.796 plántulas/m², donde el 80% se ubican en el estrato superior del suelo. La diversidad y equidad fueron altas, excepto en un sitio forestado, donde predominó *Centunculus minimus* con 60% de individuos.

Palabras clave: propágulos; pastizales naturales; silvicultura; regeneración de la vegetación

1. INTRODUCCIÓN

El campo natural uruguayo ocupa 10,5 millones de hectáreas, 64% del área nacional (DIEA, 2012), presenta alta diversidad específica y resiliencia frente a diferentes condiciones climáticas y de manejos, siendo la principal fuente de alimento para la producción pecuaria, brindan servicios ecosistémicos y contribuyen a mantener la biodiversidad. La sustitución de campos naturales por agricultura y silvicultura amenazan la conservación de estos ecosistemas y el mantenimiento de la biodiversidad (Berretta, 2009). El BSS forma parte del potencial regenerativo de comunidades vegetales, como principal fuente de propágulos, permite la supervivencia de especies ante períodos adversos, preservando la variabilidad genética y la recuperación de comunidades (De Souza et al., 2006). Se considera relevante conocer las especies que forman parte del BSS y la densidad de semillas viables del mismo, para poder tomar medidas de conservación y restauración del CN (García, 2009). Sin embargo, es escasa la información sobre el BSS en sitios perturbados y su rol en la recuperación del CN (Vieira et al., 2015). Debido a la reducción sostenida del área de CN, surge el interés de estudiar la posible regeneración del mismo en sitios forestados, por lo cual se propone como objetivo el estudio de la composición y estructura del banco de semillas en áreas con uso forestal bajo *Eucalyptus grandis* (W. Hill ex Maiden), *Pinus taeda* L., y en CN, y observar si existen especies en el mismo relevantes para regenerar el CN.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en dos establecimientos forestales en Paysandú, Uruguay, donde en cada área se instalaron dos sitios, uno bajo monte y otro en CN (*P. taeda* y CN pastoreado, *E. grandis* y CN excluido del pastoreo). En el caso de *P. taeda*, la edad de la plantación es de 20 años, mientras que la de *E. grandis* es de 12 años. Las muestras se extrajeron en otoño, con un calador de 5cm de diámetro y 10cm de profundidad. Por sitio se instalaron 4 transectas de 50m, en cada una el suelo se colectó en 8 puntos a dos profundidades (0-5 y 5-10cm), a intervalos sucesivos de 6m. Por punto se tomaron tres submuestras, con el propósito de minimizar la heterogeneidad espacial por la distribución agregada de semillas (Thompson, 1986). Se utilizó el método de emergencia de plántulas, cada muestra fue acondicionada y mezclada, el 50% de cada una se colocó en bandejas con perlita. A medida que las plántulas emergieron fueron identificadas, de lo contrario se

trasplantaron a macetas individuales hasta su identificación a nivel de especie. Para la caracterización del banco de semillas se calculó la riqueza de especies (S), diversidad usando Índice de Diversidad de Shannon-Wiener, Equidad de Pielou y densidad (plántulas/m²), y se agruparon las especies en cuatro grupos funcionales: dicotiledóneas, gramíneas invernales, gramíneas estivales, graminoides (juncáceas, cyperáceas y otras monocotiledóneas), para cada profundidad.

3. RESULTADOS

De acuerdo con los resultados preliminares, la diversidad y equidad fue alta en la mayoría de los sitios, excepto en *E. grandis* donde en el estrato superior se observó la dominancia de *Centunculus minimus* con 60% del total de individuos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Riqueza, diversidad, equidad y densidad en ambas profundidades para cada sitio.

	Prof. (cm)	<i>P. taeda</i>	CN ₁	<i>E. grandis</i>	CN ₂
Riqueza	0-5	42	47	51	65
	5-10	32	24	42	18
Diversidad	0-5	3,81	4,32	2,73	4,16
	5-10	3,67	3,49	3,66	3,7
Equidad	0-5	0,7	0,77	0,48	0,69
	5-10	0,73	0,76	0,68	0,89
Densidad (sem./m²)	0-5	11608	7236	9284	8117
	5-10	4106	1379	4881	573

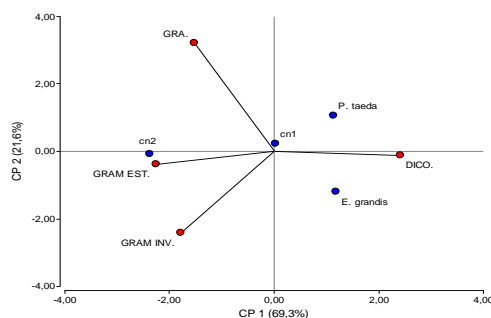


Figura 1. Biplot correspondiente al análisis de componentes principales basado en grupos funcionales según sitio.

En la Figura 1 el CP1 y CP2 resumen el 90,9% de la variabilidad ocurrida al clasificar por grupo funcional. Se observa que la proporción de dicotiledóneas es mayor en los sitios forestados, y en CN pastoreado (CN₁) respecto al no pastoreado (CN₂). Este último presenta mayor proporción de graminoides y de gramíneas estivales e invernales, lo que puede explicarse por la exclusión del pastoreo. CN pastoreado presenta similar proporción de todos los grupos funcionales, siendo más representativo las dicotiledóneas y graminoides.

4. CONCLUSIONES

El BSS en sitios forestados se asocia más con dicotiledóneas, y CN excluido de pastoreo se asocia más con gramíneas y graminoides. La profundidad afecta la riqueza y densidad independientemente del sitio, en promedio el 80% de las plántulas emergidas se encuentran en el estrato superior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERRETTA, A.E. Algunos aspectos sobre la biodiversidad de los campos naturales. Revista INIA Uruguay. n.20, p.21-25, 2009.

SOUSA, M.M.; MAIA, F.C.; PÉREZ, M.A. Bancos de semillas en el suelo. *Agriscientia*, v.23, n.1, p.33-44, 2006.

DIEA, (Dirección de Estadísticas Agropecuarias). (2012). Censo general agropecuario 2011: resultados definitivos. Consultado el 17 de octubre 2018. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess_test_folder/World_Census_Agriculture/Country_info_2010/Reports/Reports_5/URY_SPA_REP_2011.pdf

GARCIA, N.E. O banco de sementes do solo nos Campos Sulinos. En Pillar V., Müller S., Castilhos Z. y Jacques A. (Eds.), *Campos Sulinos conservação e uso sustentável da biodiversidade* (pp. 78-87). Brasília, 2009.

THOMPSON, K. Small-scale heterogeneity in the seed bank of an acidic grassland. *The Journal of Ecology*, p.733-738, 1986.

VIEIRA, M.D.S.; BONILHA, C.L.; BOLDRINI, I.I. et al The seed bank of subtropical grasslands with contrasting land-use history in southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, v.29, n.4, p.543-552, 2015.

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS DE CORTE EM AZEVÉM RECEBENDO DIFERENTES SUPLEMENTOS MINERAIS

PÖTTER, L.¹; ROSA, P.C.*¹; BERGOLI, T.L.¹; OLIVEIRA, E.P.¹; FISCHER, B.H.¹; MORAES, G.R.¹

¹Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil;
*paola.capra@hotmail.com

RESUMO

Foi avaliado o comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), recebendo diferentes suplementos minerais (sal comum 'NaCl' ou suplemento mineral proteico energético). Foram registradas as atividades de pastejo, ruminação, outras atividades, taxa de bocados e tempo de permanência no cocho, por meio da observação visual, realizada a cada dez minutos, durante 24 horas, em dois períodos de utilização do pasto. As variáveis avaliadas não diferiram entre os suplementos minerais. O tempo de pastejo, ruminação e de outras atividades diferiram entre os períodos de avaliação. A taxa de bocados e o tempo de permanência no cocho não diferem entre os suplementos minerais. Novilhas de corte recebendo diferentes suplementos minerais apresentam tempo de pastejo maior no período inicial da utilização do azevém.

Palavras-chave: *lolium multiflorum* Lam; suplemento de autoconsumo; taxa de bocado; tempo de pastejo; tempo de ruminação

1. INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento ingestivo em bovinos de corte permite obter informações sobre as relações planta – animal, sendo as características estruturais do pasto determinantes do comportamento ingestivo (Sichonany, 2017). O processo de pastejo pode ser dividido em uma série de decisões a serem tomadas pelo herbívoro, como o bocado e a estação alimentar. Essas características influenciam na distribuição do comportamento animal nos seus tempos de pastejo, ruminação e outras atividades. O entendimento do comportamento ingestivo permite induções sobre a qualidade do ambiente pastoril e o “bem-estar nutricional” dos animais em pastejo (Carvalho et al., 2013). Este estudo tem como objetivo avaliar o comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de azevém recebendo diferentes suplementos minerais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental da Universidade Federal de Santa Maria. Foram utilizadas 24 novilhas da raça Angus, com idade e peso iniciais de sete meses e 172 kg, respectivamente. A área experimental apresenta 6,4 hectares, com oito subdivisões de aproximadamente 0,8 ha (unidades experimentais). Os sistemas alimentares foram constituídos por pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) utilizada por novilhas de corte recebendo sal comum (NaCl) ou suplemento mineral proteico energético na forma de autoconsumo. Foi utilizado o método de lotação contínua, sendo alocadas três novilhas-teste por piquete com número variável de animais para a manutenção da massa de forragem (MF) entre 1.000 e 1500 kg/ha de matéria seca (MS) e altura do dossel de 15 cm. A massa de forragem foi determinada no início de cada período de pastejo. Em cada repetição, foram realizadas 20 estimativas visuais e cinco cortes rentes ao solo, em quadrados de área de 0,25 m². A partir da forragem proveniente dos cortes, foi determinada a composição botânica do pasto por meio da separação manual dos componentes da amostra em lâmina foliar de azevém, colmo + bainha de azevém e material morto. A relação folha:colmo foi determinada pela divisão dos componentes lâmina foliar e colmo + bainha. As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas durante 24 horas, em dois períodos de avaliação: 14/09/18 e 9/11/18.

Foram avaliadas as novilhas teste, por meio de observação visual durante 24 horas, com intervalos de dez minutos, para determinação do tempo de pastejo, ruminação, outras atividades e tempo de cocho. O tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluindo os espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da forragem, foi considerado tempo de pastejo, enquanto o tempo de outras atividades foram os períodos de descanso e o tempo de ruminação correspondeu ao período de cessação do pastejo e da realização de mastigação. O tempo de permanência no cocho foi o tempo despendido pelo animal no consumo de suplemento e no local onde era servido o suplemento. Na mesma ocasião, foi avaliada a taxa de bocado, quando os animais estavam em atividade de pastejo, sendo registrado, a cada dez minutos, por meio da cronometragem, o tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo. As variáveis que apresentaram normalidade foram submetidas à análise de variância pelo procedimento *Mixed* do programa estatístico SAS®. A interação entre os sistemas alimentares e períodos de avaliação foi desdobrada quando significativa a 10% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os sistemas alimentares e períodos de avaliação para massa de forragem, relação folha:colmo, tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo de outras atividades, taxa de bocados e tempo de permanência no cocho. A massa de forragem ($1648,4 \pm 78,1$ kg/ha de MS) e a relação folha:colmo ($1,1 \pm 0,10$) foram semelhantes entre os sistemas alimentares avaliados ($P > 0,10$) e maiores no primeiro período experimental ($P < 0,10$). A redução na massa de forragem e na relação folha:colmo ocorreu devido ao avanço no ciclo da planta, resultando em menor proporção de folhas e aumento de colmos e material morto, modificando a composição estrutural da MF ao longo do ciclo produtivo do azevém.

Os sistemas alimentares não influenciaram o tempo de pastejo ($487,3 \pm 20,0$ minutos/dia), tempo de ruminação ($386,8 \pm 17,1$ minutos/dia), tempo de outras atividades ($560,5 \pm 24,8$ minutos/dia), taxa de bocados ($34,1 \pm 1,1$ bocados/minuto) e tempo de permanência no cocho ($8,0 \pm 3,3$ minutos/dia) realizado pelas novilhas ($P > 0,10$). Os animais permaneceram 155 minutos a mais em pastejo no primeiro período de avaliação ($P < 0,10$). Em decorrência de um menor tempo de pastejo, as novilhas aumentaram 72 minutos seu tempo de ruminação e 61 minutos o tempo destinado a outras atividades no segundo período ($P < 0,10$).

4. CONCLUSÕES

Novilhas de corte em pastejo de azevém não modificam o tempo de pastejo, ruminação e outras atividades, a taxa de bocados e o tempo de permanência no cocho quando recebem sal comum ou suplemento mineral proteico energético. As novilhas pastejam por mais tempo no período inicial da utilização do azevém.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, P.C.F. et al. Comportamento ingestivo de animais em pastejo. In: REIS, R.A.; BERNANDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. (Eds.). Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. Jaboticabal: Brendel, 2013. p.525-545, cap.33.

SICHONANY, M.J.O. et al. Padrões de ingestão e deslocamento de novilhas de corte em pastagens de estação fria. p.13-15, 2017. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2017.

ESTIMATIVAS DO ACÚMULO DE FORRAGEM VERDE EM PASTAGEM NATURAL MANEJADA SOB PASTOREIO ROTATIVO

QUINHONES, L.M.*; QUADROS, F.L.F.; GUZATTO, C.; MENA BARRETO, B.; VICARI, T.; GONÇALVES, A.M.; GUERRA, J.P.O.; SEIXAS, I.

*Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária - Bairro Camobi, Santa Maria, RS. CEP: 97105-900; *luanquinhones@outlook.com*

RESUMO

O presente trabalho foi realizado em uma área experimental pertencente a Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, onde foi avaliada a taxa diária de acúmulo de forragem verde de uma pastagem natural, manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso baseados nas somas térmicas 375 e 750 graus – dias (GD). Os dados foram coletados em três estações, primavera, verão e outono 2018/19, com três repetições de área, totalizando seis unidades experimentais (UE), após a saída dos animais dos piquetes avaliados, os quais foram escolhidos estrategicamente. Em cada piquete foram realizados seis cortes utilizando uma tesoura de esquila e com auxílio de um quadro de 0,25 m² para determinar área coletada, após a cada corte marcou-se, com estacas de madeira, uma área semelhante que foi cortada antes do retorno dos animais ao piquete, aproximadamente 15 dias após o primeiro corte. O intervalo entre as avaliações foi o mesmo para os dois intervalos de descanso. A taxa de acúmulo diário foi estimada pela diferença da massa de forragem entre os dois cortes, dividida pelo número dias entre os cortes. A análise de variância foi realizada com comparação de médias através de um teste de aleatorização utilizando o software MULTIV. A taxa de acúmulo de forragem verde foi semelhante entre os tratamentos avaliados (P= 0,096), onde foi observada a média de 10,2 kg MS.ha-1.dia-1, pois não existiu diferença na estrutura da forragem entre os tratamentos, devido a composição botânica presente.

Palavras-chave: bioma pampa; campo nativo; taxa de acúmulo

1. INTRODUÇÃO

As pastagens naturais constituem um dos maiores ecossistemas do mundo e apresenta grande importância na pecuária do RS. O bioma Pampa é menor que os outros biomas brasileiros, no entanto destaca-se pela sua grande diversidade de espécies vegetais e animais. Possui uma ampla diversidade florística, com cerca de 523 gramíneas, 250 leguminosas, 357 compostas e 200 ciperáceas (Boldrini, 2006). Onde há uma mescla de espécies de gramíneas de ciclo metabólico C3 e C4, sendo que há predominância de espécies C4, que faz com que a pastagem natural decresça a produção e acúmulo de forragem nas estações de outono e inverno e a consequência disso é uma estacionalidade produtiva das pastagens nativas. Objetivou-se avaliar a taxa de acúmulo diária de forragem verde de uma pastagem natural durante o período de primavera, verão e outono, em uma área de pastejo rotativo com histórico de diferentes intervalos de descanso entre pastejos baseados na soma térmica necessária para alongação foliar de gramíneas dos grupos de conservação e captura de recursos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de pastagem natural do Campus da Universidade Federal de Santa Maria, situada na Depressão Central do Estado do RS, coordenadas 29°43' S, 53°42' W, com altitude de 95m acima do nível do mar. O clima da região é Cfa, subtropical úmido, segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961). Na área experimental existe a predominância de solo Planossolo Hidromórfico eutrófico, com argila de alta atividade e, nas áreas de topo e encosta, classificado como Argissolo Vermelho distrófico, com argila de baixa atividade (Streck et al., 2002). Foi avaliada a taxa diária de acúmulo de forragem verde de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com diferentes intervalos de descanso baseados nas somas térmicas de 375 e 750 graus-dia (GD) baseados na alongação foliar de gramíneas dos grupos de captura e conservação de recursos, com três repetições de área, totalizando seis unidades

experimentais (UE). As avaliações foram realizadas em 8 períodos (primavera, verão e outono) de 2018/2019, começando em 06/12/18 e estendendo-se até 09/04/19. Em todas as unidades experimentais, após a saída dos animais dos piquetes avaliados, os quais foram escolhidos estrategicamente, selecionaram-se unidades amostrais. Em cada piquete foram realizados seis cortes da forragem verde a 5cm do solo utilizando uma tesoura de esquila e com auxílio de um quadro de 0,25 m² para determinar área coletada, após a cada corte marcou-se, com estacas de madeira, uma área semelhante a qual foi cortada antes do retorno dos animais ao piquete, aproximadamente 15 dias após o primeiro corte. O intervalo entre as avaliações foi o mesmo para os dois intervalos de descanso e selecionado para evitar o acúmulo de material senescente e estimar a produção de forragem verde. Intervalos maiores que o selecionado para qualquer tratamento levam a um acúmulo de folhas senescentes nas gramíneas dominantes. A taxa de acúmulo diário foi estimada pela diferença da massa de forragem entre os dois cortes, dividida pelo número dias entre os cortes. A análise de variância foi realizada com comparação de médias através de um teste de aleatorização utilizando o software MULTIV.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de acúmulo foi semelhante entre os tratamentos avaliados ($P= 0,096$), onde foi observada a média de 10,2 kg MS.ha-1.dia-1, pois não existiu diferença na estrutura da forragem entre os tratamentos, devido a composição botânica presente e o critério de intervalo definido. No entanto, foi observado diferença entre os períodos sendo a maior taxa de acúmulo de forragem verde por dia de 15,5 kg MS, na segunda quinzena de janeiro, sendo semelhante ao final de dezembro e à primeira quinzena de fevereiro. Nos períodos seguintes houve uma redução do acúmulo de forragem devido a redução da temperatura nos meses de fevereiro a abril.

Os resultados encontrados no presente trabalho são inferiores aos encontrados por Nascimento (2018), utilizando o sistema de pastoreio rotativo. No entanto, se assemelham aos valores registrados por Soares et al (2005) e Nabinger et al. (2006).

4. CONCLUSÕES

Os intervalos de pastoreio de 375 e 750 não alteraram a taxa de acúmulo diário da forragem verde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLDRINI, I.L. Biodiversidade dos Campos Sulinos, I Simpósio de Forrageiras e Produção Animal. Anais.....: ULBRA, p.11-24, 2006.
- NASCIMENTO, P.L.; MARIN, L.; VICARI, T. et al. Estimativas de taxas de acúmulo de pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo. In: 55^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia e 28^o Congresso Brasileiro de Zootecnia. Anais. Goiânia, 2018.
- SOARES, A.B.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. Ciência Rural, v.35, p.1148-1154, 2005.

O PASTEJO DE BOVINOS EM PASTAGEM NATURAL COMPACTA MODERADAMENTE O SOLO SEM AFETAR O DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS

RAUBER, L.R.^{1*}; SEQUINATTO, L.¹; ZANELLA, P.¹; BIASOLO, B.¹; SBRISSIA, A.F.¹; GARAGORRY, F.C.²

¹Universidade do estado de Santa Catarina (CAV/UDESC)(av. Luis de Camões, 2090, CEP:88520-000, Lages); ²Embrapa Pecuária Sul (Rod BR-153, Km 632,9 CEP: 96401-970, Bagé);
*lucasraimunogf@gmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar efeito do bovino, sob diferentes alturas de pré pastejo de uma pastagem natural, na qualidade estrutural de um Cambissolo Húmico. O trabalho foi realizado no ano de 2018 em Lages/SC. Os tratamentos consistiram em diferentes alturas de pré pastejo de uma pastagem natural com predomínio de *Andropogon lateralis* Nees, de 12, 20, 28 e 36 cm, em um sistema de pastejo rotacionado com 40 % de severidade. Adjunto ao protocolo foi mantida uma área de exclusão ao pastejo. Avaliamos a qualidade estrutural do solo ao cessarem os pastejos da temporada de 2018. Não houve alteração da estrutura do solo nas regiões de touceira e entre touceira do capim caninha entre as alturas de pré pastejo, mas todos os tratamentos pastejados aumentaram o grau de compactação na região de entre touceira na superfície do solo (0-5 cm) para a faixa de 80 a 90%, considerada ótima para as plantas, comparativamente à área de exclusão, que apresentou um grau de compactação de 78%. O pastejo ocasionou uma compactação moderada na superfície do solo que não compromete os processos do solo e o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Palavras-chave: estrutura do solo; crescimento das plantas

1. INTRODUÇÃO

A pecuária é largamente utilizada em pastagens naturais com o intuito de exploração dos recursos forrageiros. A manutenção diversidade de espécies vegetais neste ecossistema é um dos principais serviços ecossistêmicos do solo, que deve resistir a degradação pelo pastejo e catalisar as transformações entre os componentes do sistema. A altura de manejo na pastagem é quem regula o equilíbrio entre a produção animal e conservação do solo. A diminuição da altura de manejo das pastagens fora da faixa de equilíbrio pode acarretar em degradação do solo e comprometer os processos do solo e as plantas via restrição da disponibilidade de ar e água e impedimento mecânico ao crescimento das raízes (Letey, 1985). O objetivo foi avaliar o efeito de diferentes alturas de pré pastejo de uma pastagem natural indicadores físicos do solo atrelados ao crescimento e desenvolvimento das plantas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no ano de 2018 na estação experimental da EPAGRI em Lages/SC em um Cambissolo Húmico com textura franco argilosa. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro tratamentos, relacionados a diferentes alturas de pré pastejo de uma pastagem natural com predomínio de capim caninha (*Andropogon lateralis* Nees) (12, 20, 28 e 36 cm) e quatro repetições, iniciado no ano de 2015. Os pastejos foram realizados em sistema rotativo com 40 % de severidade, e associada a área experimental foi mantida uma área de exclusão ao pastejo. Avaliamos a densidade do solo nas regiões de touceira e entre touceiras do *A. lateralis* em cada tratamento e na área de exclusão após a temporada de pastejo de 2018. Foram realizadas coletas de solo com estrutura preservada nas camadas de 0-5, 5-10, 10-15 e 15-20 cm, em três pontos por parcela, seguindo metodologia descrita em Embrapa (2017). Para obtenção do grau de compactação foi dividida a densidade do solo encontrada a campo pela densidade máxima do solo (1,4 Mg m⁻³), obtida pelo teste de Proctor Normal. A comparação de médias entre as alturas de

manejo foi pelo teste de Tukey e em relação a área de exclusão pelo teste t Student, ambos com $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de compactação do solo é um indicador de qualidade estrutural que relaciona a densidade do solo encontrada a campo pela densidade máxima do solo, sendo a faixa de 80 a 90 % considerada ótima para os processos físicos do solo e equilíbrio entre retenção e disponibilidade de água e ar às plantas (Reichert et al., 2007).

Entre as alturas de pré pastejo não houve alteração da densidade e consequentemente do grau de compactação do solo na região de touceira e entre touceira do capim caninha (Figura 1). Já em relação a área de exclusão, a densidade do solo na região de entre touceira foi maior em todos os tratamentos pastejados na camada de 0-5 cm, devido a um rearranjo da estrutura do solo ocasionado pelo pisoteio. No entanto este “leve” aumento da densidade do solo em relação a área de exclusão não ultrapassou a faixa crítica de 90 % do grau de compactação, indicando que o pastejo não rompeu a capacidade de resistência do solo a degradação, em função dos altos teores de matéria orgânica (BRAIDA et al., 2008) e de espécies nas regiões de entre touceira, que dissipam parte da energia aplicada pelos cascos dos animais (Reichert et al., 2015) e inibem o rearranjo da estrutura do solo pela ocupação dos poros de maior tamanho por rizomas e estolões.

Nas regiões de touceira do capim caninha, na camada de 0-5cm, o grau de compactação permaneceu mais baixo do que nas regiões de entre touceira, visto que são regiões que não recebem pisoteio dos animais e há constante emissão de novas raízes. Abaixo dos 5 cm de profundidade o grau de compactação permaneceu em torno e até superior a faixa crítica de 90 %, demonstrando um elevado adensamento do solo, mas que não compromete o crescimento e desenvolvimento das plantas, que são naturalmente adaptadas à estas condições.

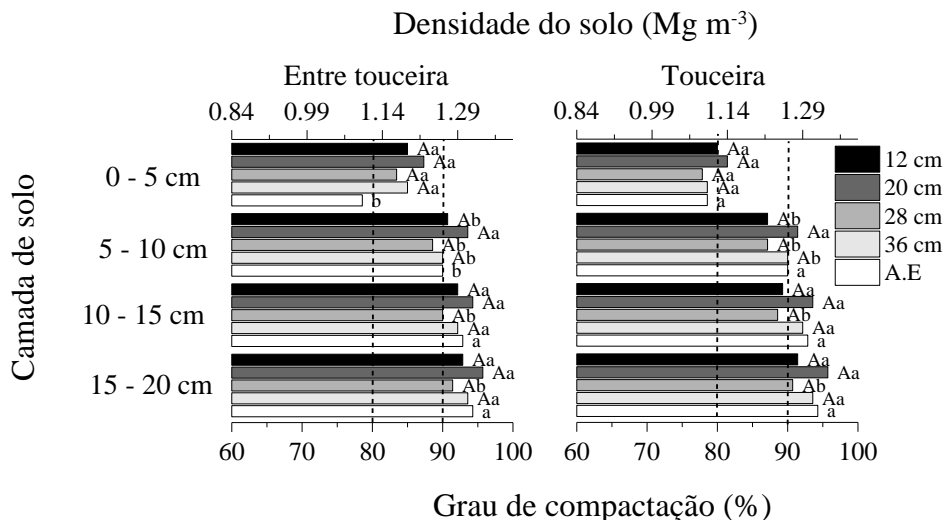


Figura 1 - Grau de compactação do solo sob diferentes alturas de pré pastejo de uma pastagem natural com predomínio de *A. lateralis*, após o pastejo. A.E: Área de exclusão ao pastejo. As linhas traçadas entre 80 e 90 %, significam a faixa ótima para as plantas e processos do solo. Para cada camada, médias maiúsculas distintas diferem pelo teste de tukey ($p < 0,05$), e médias com letras minúsculas distintas diferem da área de exclusão (A.E) pelo teste de t Student ($p < 0,05$).

4. CONCLUSÕES

Independentemente da altura de manejo da pastagem, o pastejo bovino ocasionou uma moderada compactação na superfície do solo, que não compromete os processos do solo e as plantas.

AGRADECIMENTOS

A execução deste projeto foi possível com o financiamento do Edital NEXUS II, MCTI/CNPq n: 441396/2017-8, ao qual expressamos nosso reconhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAIDA, J.A.; REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. et al. Elasticidade do solo em função da umidade e do teor de carbono orgânico. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.32, n.2, 2008.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 3º ed. Revista e ampliada, 2017.

LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop productions. *Advances in Soil Science*.v.1, p.277-294, 1985.

REICHERT, J.M.; BRANDT, A.A.; RODRIGUES, M.F. et al. Load dissipation by corn residue on tilled soil in laboratory and field-wheeling conditions. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.96, n.8, p.2705-2714, 2016.

REICHERT, J.M.; SUZUKI, L.E.; REINERT, D.J. Compactação do solo em sistemas agropecuários e florestais: identificação, efeitos, limites críticos e mitigação. In: CERETTA, C.A.; SILVA, L.S.; REICHERT, J.M. (Org.). *Tópicos em ciência do solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.4, p.49-134, 2007.

O PASTEJO EM PASTAGEM NATURAL CONDICIONA MELHORIAS À QUALIDADE DO SOLO

RAUBER, L.R.^{1*}; SEQUINATTO, L.¹; LOPES, C.¹; ANDRADE, D.S.V.¹; BALDISSERA, T.C.²; PINTO, C.E.²

¹Universidade do estado de Santa Catarina (CAV/UEDESC)(av. Luis de Camões, 2090, CEP:88520-000, Lages);²Empresa de pesquisa agropecuária e assistência técnica de Santa Catarina (EPAGRI) (Rua João José Godinho, CEP:88502-970, Lages);
*lucasraimunogf@gmail.com

RESUMO

Nosso objetivo foi avaliar o efeito de diferentes alturas de manejo de uma pastagem natural com predomínio de *Andropogon lateralis* Nees, sob pastejo, na qualidade estrutural do solo. O protocolo experimental vem sendo conduzido desde 2015, os tratamentos foram alturas de pré pastejo de 12, 20, 28 e 36 cm, com 40 % de severidade de desfolha, em um sistema de pastejo rotacionado. Utilizamos uma área de exclusão ao pastejo como referência. Após a temporada de pastejo de 2018 avaliamos indicadores de qualidade estrutural do solo. O solo foi classificado como Cambissolo Húmico. A altura de pré pastejo de 12 cm aumentou a infiltração de água para 51,3 mm h⁻¹ em comparação ao tratamento de 28 cm (15,2 mm h⁻¹). A área de exclusão apresentou uma taxa de infiltração de água de 3,2 mm h⁻¹ e todas as alturas de pré pastejo aumentaram a infiltração de água no solo, devido ao aumento da macroporosidade do solo, possivelmente promovida pela maior quantidade e diversidade de raízes no solo. Independentemente da altura de pré pastejo o pastejo bovino não degradou a estrutura do solo e condicionou melhorias a sua funcionalidade física.

Palavras-chave: estrutura do solo; infiltração de água; manejo

1. INTRODUÇÃO

As pastagens naturais de altitude no sul do Brasil são situadas em encaves do bioma Mata Atlântica, entremeadas com matas de araucária, e possuem uma elevada diversidade de espécies de plantas, das quais muitas possuem potencial forrageiro, o que faz a pecuária a principal atividade desenvolvida neste ecossistema. O solo desempenha diversas funções neste ecossistema natural e atua como catalizador das interações entre o solo-planta-animal-atmosfera. No entanto, a degradação do solo pelo uso intensivo das pastagens ocasiona um comprometimento de suas funções e do sinergismo entre os componentes do sistema (Carvalho et al., 2018). A altura de manejo das pastagens é utilizada para equilibrar o desempenho animal com produção forrageira e conservação do solo, no entanto a altura “ideal” ainda não é conhecida para as pastagens com predomínio de *Andropogon lateralis* Nees. Nosso objetivo foi avaliar o efeito de diferentes alturas de manejo, de uma pastagem natural com predominância de *A. lateralis*, na qualidade estrutural do solo indicada pela infiltração de água.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na estação experimental da EPAGRI na cidade de Lages/SC em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições. As alturas de manejo foram de 12, 20, 28 e 36 cm, as quais foram rebaixadas em 40 % por bovinos em um sistema de pastejo rotacionado. Paralelo ao delineamento foi mantida uma área de exclusão ao pastejo, quando o protocolo foi instalado em 2015. O solo foi classificado como Cambissolo Húmico. Avaliamos a infiltração de água no solo e a macroporosidade, após cessar a temporada de pastejo de 2018, no mês de maio. A infiltração de água foi avaliada em três pontos dentro de cada unidade experimental, nas regiões de entre touceira nos tratamentos pastejados, e também na área de exclusão ao pastejo, utilizando o método dos anéis concêntricos (Bouwer, 1986). Para macroporosidade foram usados dados de coletas de estrutura preservada de solo coletadas com anéis volumétricos nas camadas de 0-5, 5-10, 10-15 e 15-20 cm de profundidade nas regiões de entre touceira do capim caninha, em três pontos em cada parcela e na área de exclusão,

determinada de acordo com Embrapa (2017). A comparação de médias foi pelo teste de tukey entre as alturas de manejo da pastagem e teste t Student para comparação dos tratamentos com a área de exclusão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as alturas de manejo da pastagem, observamos que a altura de 12 cm apresentou maior taxa de infiltração básica de água no solo comparativamente a altura de 28 cm (Figura 1), e em comparação com a área de exclusão, livre de pastejo, todos os tratamentos apresentaram maior taxa de infiltração de água no solo, devido a maior quantidade de macroporos no solo sob pastejo.

A infiltração de água é um processo ecossistêmico importante, por constituir-se como propriedade emergente no sistema, decorrente da interação de fatores como quantidade, continuidade e estabilidade de poros de maior tamanho no perfil do solo. A maior infiltração de água no solo sob pastejo, se deve, possivelmente, pela maior quantidade e diversidade de raízes no solo, promovidas pelo pastejo (Conte et al., 2011), e renovação dos tecidos vegetais, condicionando uma estrutura de solo com grande quantidade de poros grandes e contínuos.

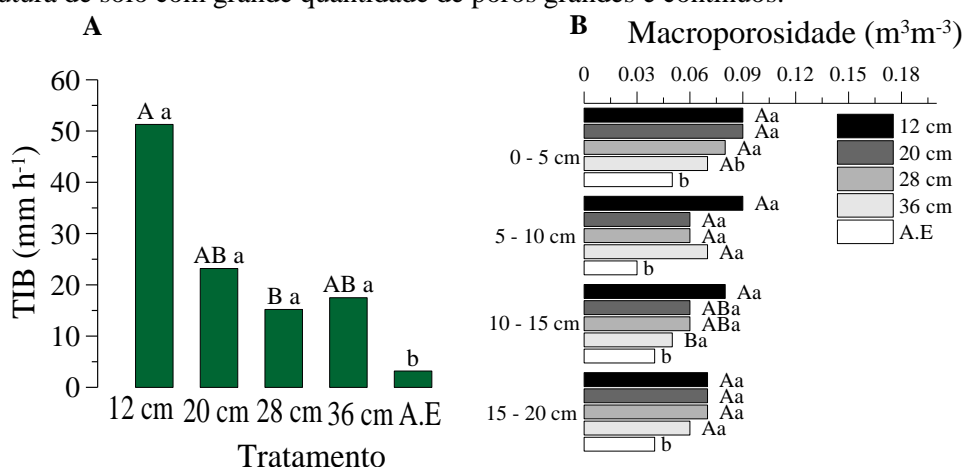


Figura 1 - Taxa de infiltração básica de água (TIB) (A) e macroporosidade do solo (B) sob diferentes alturas de pré pastejo de uma pastagem natural com predomínio de *A. lateralis*. Médias maiúsculas distintas diferem pelo teste de tukey ($p < 0,05$) e médias com letras minúsculas distintas, diferem da área de exclusão (A.E) pelo teste de t Student ($p < 0,05$).

O pisoteio dos animais não gerou compactação, devido a elevada capacidade de suporte do solo em superfície, que foi promovida pela diminuição da altura da pastagem, devido ao aumento de espécies no estrato entre touceiras com hábito de crescimento prostrado, com presença de rizomas e estolões, que ocupam os poros de maior tamanho e impedem a compactação do solo pelo pisoteio. Os altos teores de carbono no solo contribuíram para a elevada resistência do solo à degradação (Braidá et al., 2008), fazendo com que prevalecesse apenas benefícios do pastejo na qualidade do solo.

4. CONCLUSÕES

Independentemente da altura de manejo da pastagem natural, o pastejo bovino não degradou a estrutura do solo e condicionou melhorias na funcionalidade física do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAIDA, J.A.; REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. et al. Elasticidade do solo em função da umidade e do teor de carbono orgânico. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.32, n.2, 2008.
 BOUWER, H. Intake rates: cylinder infiltrometer. In: KLUTE, A., ed. Methods of soil analysis: physical and mineralogical methods. 2. ed. American Society of Agronomy. Soil Science Society of America, p.825-844. Madison, WI, 1986.

CARVALHO, P.C.D.F.; PETERSON, C.A.; NUNES, P.A.D.A. et al. Animal production and soil characteristics from integrated crop-livestock systems: toward sustainable intensification. *Journal of animal science*. v.96, p.3513–3525, 2018.

CONTE, O.; WESP, C.D.L.; ANGHINONI, I. et al. Densidade, agregação e frações de carbono de um Argissolo sob pastagem natural submetida a níveis de ofertas de forragem por longo tempo. *Revista brasileira de ciência do solo*. Campinas. v.35, n.2, p.579-587, 2011.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 3º ed. Revista e ampliada, 2017.

CONDIÇÃO CORPORAL DE VACAS HEREFORD E BRAFORD E DISPONIBILIDADE DE MATÉRIA SECA EM PASTAGENS NATURAIS EM SISTEMA ROTATIVO NO PERÍODO DE OUTONO/INVERNO

RODRIGUES, D.P.*¹; SILVA, G.T.¹; RODRIGUES, P.E.B.¹; GOMES, A.L.F.²; MENEZES, L.M.^{1,3}

¹Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS); ²Secretaria Municipal de Agricultura (SMAPA); ³Universidade Federal do Pampa. (UNIPAMPA); *dinah_abbott@hotmail.com

RESUMO

A produção pecuária no Rio Grande do Sul está baseada em campos naturais, e estes sofrem grande variação produtiva nas diferentes estações do ano, especialmente em função do déficit quantitativo pelo qual atravessa nos meses de inverno. O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre condição corporal de vacas Hereford e Braford mantidas em pastagem nativa no período de menor disponibilidade de matéria verde (outono/inverno). Foram avaliadas 53 fêmeas Hereford e Braford, mantidas em campo nativo em sistema rotacionado. Avaliou-se a quantidade de matéria seca por hectare (MS/ha) pré-pastejo e condição corporal dos animais após a saída dos animais. A condição corporal dos animais acompanhou a variação de MS/ha. Mais estudos em outras épocas do ano devem ser realizados, para aferir correlações entre disponibilidade de matéria seca, qualidade, estado fisiológico e condição corporal dos animais.

Palavras-chave: campo nativo; condição corporal; pastejo rotacionado

1. INTRODUÇÃO

O desempenho de vacas de cria está diretamente relacionado, dentre outros fatores, à alimentação e manejo nutricional no qual o rebanho é submetido. As diferentes espécies vegetais identificadas nas pastagens naturais encontram-se, em sua maioria, em dormência e com reduzido crescimento e capacidade fotossintética nos períodos de outono/inverno. A classificação de vacas pelo escore de condição corporal (ECC) configura-se por ser um método simples e prático, visto que grande parte dos produtores não utilizam com frequência a pesagem dos animais. Neste sentido, o presente trabalho objetivou avaliar a relação entre condição corporal de vacas Hereford e Braford mantidas em pastagem nativa no período de menor disponibilidade de matéria verde (outono/inverno).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de maio e agosto de 2019, em Santana do Livramento/RS, em uma propriedade localizada no Cerro Chato, a 28 km da sede do município. Foram avaliadas 53 fêmeas Hereford e Braford prenhas, com idade entre três e sete anos. Os animais foram mantidos em regime de pastoreio rotativo em pastagem nativa. A área possui um total de 46,97 hectares (ha), subdividida em 38 piquetes de aproximadamente 1 ha. Com a utilização da régua para manejo de campo natural desenvolvida pelo Instituto Nacional de Investigação Agropecuária (INIA), estimou-se a quantidade de forragem disponível pela altura da forragem e a porcentagem de matéria verde. Os 38 poteiros foram divididos em 3 sistemas. Para determinação da quantidade de forragem disponível pré-pastejo, foram escolhidos 3 poteiros representativos e utilizada a técnica da dupla amostragem, que consiste no corte, pesagem e secagem de 10 amostras da área e mais 20 amostras visuais, visando estimar a quantidade de quilos de matéria seca (kg/MS) disponível aos animais. Para resultado final em kg/MS utilizou-se o método estatístico de regressão linear pós média de massa seca dos 10 cortes de forragem. Todas as fêmeas foram submetidas a três avaliações visuais de ECC, sendo classificadas entre 1 a 5 (1 muito magra e 5 muito gorda). No último dia de permanência nos sistemas, os animais foram pesados e receberam as avaliações de escore. As avaliações foram realizadas nas datas 03/05/19, 01/06/19 e 04/08/19, respectivamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho podem ser visualizados na figura 1.

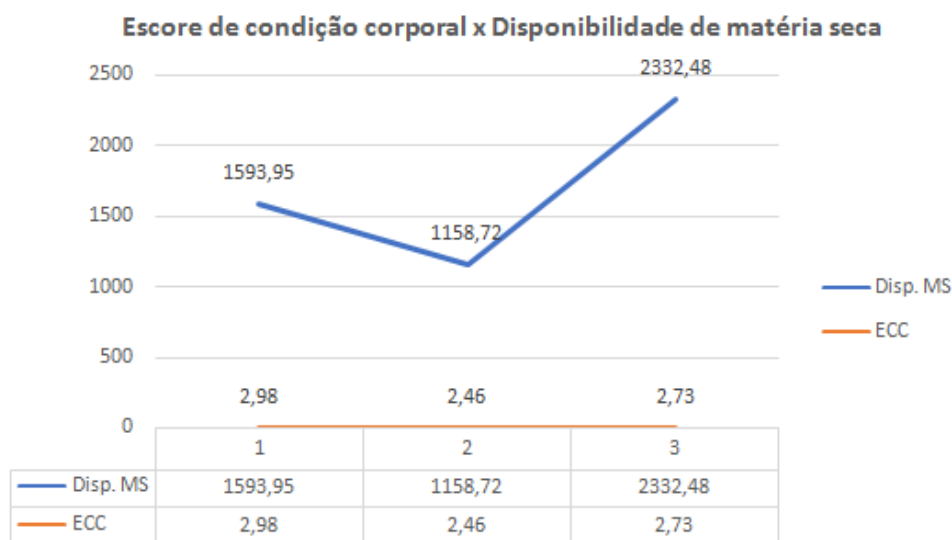


Figura 1– Escore de condição corporal (ECC) de vacas Hereford e Braford e disponibilidade de forragem

Os sistemas 1, 2 e 3 obtiveram média de 1.593,95, 1.158,72 e 2.332,48 kg/MS pré-pastejo e o ECC dos animais pós-pastejo foi de 2,98, 2,46 e 2,73, respectivamente. A disponibilidade de forragem média dos piquetes nos sistemas foi acompanhada pela condição corporal das vacas. Observa-se também, que após a saída do sistema 3, embora houvesse maior disponibilidade de MS/ha, o ECC foi mais baixo, provavelmente em função do estado fisiológico das vacas (estado gestacional avançado). Carvalho et al. (2001) afirmam que a estrutura de uma pastagem é uma característica central e determinante tanto da dinâmica de crescimento e competição nas comunidades vegetais quanto do comportamento ingestivo dos animais em pastejo. A pastagem natural do sistema 2, diferente dos outros sistemas, encontrava-se em menor quantidade e qualidade, apresentando alta percentagem de plantas em senescência. Neste sentido, resultou na perda de condição corporal dos animais.

4. CONCLUSÕES

A quantidade de matéria seca disponível na pastagem influencia a condição corporal de vacas de corte em sistema de pastoreio rotativo. Mais estudos devem ser realizados em outras épocas do ano, considerando o estado fisiológico dos animais e incluindo-se análise bromatológica da pastagem, a fim de estabelecer correlações entre as relação quantidade-qualidade de matéria seca e condição corporal dos animais.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CARVALHO, P.C.F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo In: XXXVIII Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Piracicaba, 2001.

ÍNDICES MORFOMÉTRICOS DA *Araucaria angustifolia* (BERT.) O. KTZE. E A QUEDA DE GRIMPA EM CAMPO NATIVO

RODRIGUES, T.M.¹; BRAND, M.A.¹; HESS, A.F.¹; RECH, T.D.*²; BALDISSERA, T.C.²; PINTO, C.E.²; GARAGORRY, F.C.³

¹Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV. Avenida Luiz de Camões, 2090, Conta Dinheiro, Lages – SC, 88520-000; ²EPAGRI - Estação Experimental de Lages. Rua João José Godinho, sn, Morro do Posto, Lages - SC, 88502-970; ³Embrapa Pecuária Sul, Rodovia BR-153, Km 632,9 Vila Industrial, Zona Rural, CEP: 96401-970, Bagé, RS; *tassior@epagri.sc.gov.br

RESUMO

A “grimpa” da *Araucaria angustifolia* é um resíduo inconveniente que se destaca no segmento pecuarista da região serrana de Santa Catarina e campos de cima da serra no Rio Grande do Sul. Este trabalho foi desenvolvido na fazenda Experimental da Epagri em São José do Cerrito/SC, com o objetivo de verificar a relação dos índices morfométricos e a quantidade de grimpa produzida por árvore de araucária. Foram demarcadas 37 árvores isoladas em campo nativo. A quantificação da biomassa foi feita por 12 meses, com a pesagem e coleta de amostras para a determinação do teor de umidade (TU). Em cada árvore foram mensuradas as variáveis, diâmetro à altura do peito (DAP), altura total (Ht), altura de inserção (Hic), quatro raios de copa (rc). Com estes dados foi calculado o raio médio (\bar{rc}), área de projeção da copa (Ac), grau de esbeltez (GE) diâmetro de copa (Dc), índice de abrangência (IA). A produção de grimpa, e por consequência o comprometimento da pastagem, é correlacionada positivamente ao DAP e com o Dc e Ac das araucárias presentes na pastagem.

Palavras-chave: quantificação; galhos aciculados; biomassa

1. INTRODUÇÃO

Os campos nativos presentes na região serrana de Santa Catarina para engorda do gado, têm presente na sua formação arbórea de paisagem, indivíduos isolados de *Araucaria angustifolia*. Esta espécie possui derrama natural, onde os galhos secos, finos e aciculados da árvore, denominados de “grimpas”, caem no solo ao longo de todo o ano. Os pecuaristas veem a presença desta espécie como prejudicial a criação de gado, visto que as “grimpas” se constituem em um problema de sanidade animal nas propriedades rurais da região Sul do Brasil (Evangelista et al., 2014). Diante disso é importante a quantificação da produção de “grimpas” ao longo do ano, para entender a sua variação e definir suas relações com os índices morfométricos da espécie.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho tem como área de estudo a fazenda da EPAGRI – “Amola Faca”, no município de São José do Cerrito – SC. O local está inserido na fitofisionomia Floresta Ombrófila Mista. Para avaliar a quantidade de “grimpa” que uma árvore de araucária produz foram demarcadas 37 árvores isoladas. A partir dos raios da copa foram demarcados quatro quadrantes seguindo os pontos cardeais. Foi escolhido um quadrante aleatório para coleta e pesagem das “grimpas”, sendo fixadas estacas de delimitação da parcela, onde foram realizadas coletas mensais para a quantificação de “grimpas” durante um período de 12 meses. Em laboratório foi determinado o TU da biomassa segundo a NBR 14929, com o objetivo de quantificar a biomassa seca. Para cada árvore foi determinado o diâmetro à altura do peito (dap) em metros, altura total (Ht) em metros, altura de inserção (Hic) em metros, quatro raios de copa (rc) em metros. A quantidade de “grimpa” por araucária foi determinada com auxílio de uma balança com precisão de 15 g e peso máximo de 50 kg. Os dados: raio médio (\bar{rc}), área de projeção da copa (Ac), grau de esbeltez (GE) diâmetro de copa (Dc), índice de abrangência (IA) foram calculados de acordo com as equações (1), (2), (3), (4) e (5). Para verificar o nível de correlação entre as variáveis foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson.

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

$$r_c = \frac{\sum_{i=1}^{n=4} r_c}{4} \quad | \quad Ac = (Dc^2 \times \pi) / 4 \text{ (m)} \quad | \quad = Ht / Dap \quad | \quad Dc = 2 \times r_c \text{ (m)} \quad | \quad IA Dc / Ht$$

Para verificar o nível de correlação entre as variáveis foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os parâmetros dendrométricos, morfométricos e a quantidade de grimpas isoladas são apresentados na Tabela 1. As correlações lineares de Pearson entre as variáveis dendrométricas, morfométricas e quantidade de grimpas, estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 1 - Variáveis dendrométricas, morfométricas e quantidade de grimpas das 37 *Araucaria angustifolia* isoladas em campo nativo

Variável	Média	Mínimo	Máximo	CV (%)
Dap (cm)	39,82	13,10	84,85	0,38
Ht (m)	11,56	4,80	17,90	0,28
Hic (m)	5,28	1,00	16,40	0,52
Ac (m²)	6,28	1,50	11,70	0,41
GE	30,92	16,15	48,09	0,21
Dc (m)	8,73	2,80	15,38	0,36
IA	0,76	0,44	1,51	0,26
QG (kg.árvore.ano)	30,85	1,13	96,69	0,83

Onde: Dap: diâmetro à altura do peito (cm); Ht: altura total (m); Hic: altura de inserção de copa (m); Ac: área de copa (m²); GE: grau de esbeltez; Dc: diâmetro de copa (m); IA: Índice de Abrangência; QG: quantidade de grimpas (kg.árvore.ano). Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

As árvores isoladas são baixas, com grande amplitude de diâmetro, e inserção média do primeiro galho baixa. As árvores têm copas amplas e a produção de biomassa é bastante variável, apresentando forte correlação negativa com o grau de esbeltez ($R^2 = -0,76$) e forte correlação positiva com o DAP ($R^2 = 0,72$), diâmetro de copa ($R^2 = 0,69$), área de copa ($R^2 = 0,66$).

Tabela 2 - Correlação de Pearson para as variáveis dendrométricas, morfométricas e quantidade de grimpas das 37 *Araucaria angustifolia* isoladas em campo nativo

	Dap	Ht	Hic	Ac	GE	Dc	IA	QG
Ht	0,81	1	-	-	-	-	-	-
Hic	0,52	0,63	1	-	-	-	-	-
Ac	0,92	0,73	0,57	1	-	-	-	-
GE	-0,77	-0,32	-0,18	-0,69	1	-	-	-
Dc	0,93	0,76	0,56	0,98	-0,73	1	-	-
IA	0,47	-0,01	0,07	0,62	-0,78	0,62	1	-
QG	0,72	0,41	0,09	0,66	-0,76	0,69	0,58	1

Onde: Dap: diâmetro à altura do peito (cm); Ht: altura total (m); Hic: altura de inserção de copa (m); Ac: área de copa (m²); GE: grau de esbeltez; Dc: diâmetro de copa (m); IA: Índice de Abrangência; QG: quantidade de grimpas (kg.árvore.ano). Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

4. CONCLUSÕES

A produção de grimpas, portanto a área de comprometimento da pastagem, aumenta com o aumento do Dap e com o diâmetro e área da copa das árvores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EVANGELISTA, C.M. et al. "Grimpa" de *Araucaria angustifolia* como causa de morte por insuficiência respiratória em bovinos. Encontro Nacional de Diagnóstico Veterinário (ENDIVET), VII, 2014, Mato Grosso, Cuiabá, Brasil, Anais..., 2014, 2 p.

UN NUEVO MECANISMO DE REPORTE Y VERIFICACION PARA PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN SISTEMAS GANADEROS: El Cuaderno de Campo del Proyecto Ganaderos Familiares y Cambio Climático del MGAP-Uruguay

SANCHO, D.

*Unidad de Campo Natural MGAP Garzón 456 Montevideo – Uruguay; *dsancho@mgap.guv.uy*

RESUMEN

En el marco proyecto GFCC- MGAP se elaboró un prototipo de mecanismo de reporte y verificación sobre el estado de los recursos de los sistemas ganaderos beneficiarios, denominado Cuaderno de Campo Digital. De este modo se generó una plataforma de trabajo para los técnicos asesores privados, que proporciona información valiosa para todas las partes involucradas. Se busca monitorear entre otras, dos variables básicas de los sistemas ganaderos: la condición corporal del rodeo y la altura promedio de pasto. A su vez el Cuaderno de Campo tiene incorporado un modelo de una Explotación Ganadera Extensiva a los efectos de simular posibles escenarios futuros en base a la información recolectada en el predio. Por ultimo releva las principales recomendaciones técnicas realizadas en el predio en base a los escenarios planteados. Durante 2018 se logró completar el ciclo de trabajo para las cuatro estaciones del año, cerrando un año de información continua.

Palabras clave: ganaderos; familiares; condición corporal; altura de pasto; monitoreo

1. INTRODUCCIÓN

Desde el 2012 el MGAP lleva a cabo el proyecto GFCC, financiado con recursos del Fondo de Adaptación. En conjunto con el proyecto Desarrollo y Adaptación al Cambio Climático (DACC/BM), conforman la batería de instrumentos que el MGAP está utilizando para promover estrategias de adaptación a la variabilidad y el cambio climático en el sector agropecuario. El proyecto GFCC focaliza su intervención en uno de los sectores más vulnerables a la variabilidad climática del sector agropecuario: la ganadería familiar de cría ubicada sobre suelos superficiales. En concreto, se desarrolla en dos unidades de paisaje, la Cuesta basáltica y las Sierras del Este, promoviendo estrategias orientadas a la reducción de la vulnerabilidad climática, la construcción de resiliencia y la intensificación productiva sostenible. Las actividades se extenderán hasta diciembre de 2019. En ese sentido, el proyecto ha impulsado una estrategia de adaptación específica para la ganadería sobre campo natural, sustentada en la noción de intensificación ecológica de la ganadería (Tiftonell, 2013; Nabinger et al., 2011). Se parte del diagnóstico de que una parte importante de la vulnerabilidad productiva, económica y ecológica de los sistemas ganaderos surge de una inadecuada gestión del pastoreo (Soca et al., 2013), de los rodeos y de las majadas, que se traducen en bajos niveles de eficiencia reproductiva y productiva, y en consecuencia en bajos ingresos de las familias productoras. Es en este marco que se desarrolla la plataforma del cuaderno de campo digital con el objetivo de generar información valiosa para todas las partes involucradas del proyecto en pos de promover una intensificación ecológica de la ganadería sobre campo natural (Nabinger et al., 2011).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Durante las cuatro estaciones del año 2018 se aplicó la herramienta cuaderno de campo en unos 68 predios beneficiarios del proyecto, cubriendo unas 12.500 hectáreas y unas 8.500 cabezas vacunas aproximadamente, la tarea estuvo a cargo del 14 técnicos contratados por el proyecto. El CC consiste en una planilla Excel donde se releva la altura de pasto de los potreros más representativos del sistema y la condición corporal de las categorías más representativas del sistema. Adicionalmente se releva información sobre las recomendaciones realizadas en el predio y su ejecución. En una segunda hoja la planilla tiene incluido el modelo Megane (Dieguez, 2018). (Modelo de una Explotación Ganadera Extensiva) desarrollado por el Ing. Agr. Francisco Dieguez

de forma que los técnicos asesores puedan modelar los resultados para generar distintos escenarios de gestión. El MGAP ha desarrollado una plataforma de educación a distancia mediante la cual se proporciona todo el material técnico (capacitaciones web, tutoriales etc.) a los técnicos asesores. Cada técnico debe relevar la información de altura de pasto y condición corporal a nivel predial, luego de cargada en la planilla cuaderno de campo, esta se reporta vía la plataforma al MGAP. En MGAP es sistematizada y organizada generando reportes estacionales que son devueltos a los técnicos de campo. Por otro lado se ha desarrollado una herramienta para generar la visualización espacial y temporal predio a predio de manera de tener un historial en cada caso. Actualmente el cuaderno de campo se ha comenzado a aplicar nuevamente en unos 200 predios a partir de invierno 2019.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se observa en el siguiente cuadro la altura de pasto es un poco mayor en las Sierras del Este, la carga promedio es más elevada en el Basalto. Por otro lado la condición corporal promedio es igual en las dos unidades de paisaje y no supera el valor de 4 en ningún momento del año.

Cuadro 1: Resultados Cuaderno de Campo 2018

Altura del Pasto (cm)						
	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	PROMEDIO	DVEST
Basalto	4,0	4,4	2,9	5,0	4,1	1,8
Sierras del Este	5,3	6,2	5,2	8,1	6,2	2,1
Total general	4,6	5,2	3,8	6,5	5,0	2,1
Promedio de carga (UG/ha)						
	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	PROMEDIO	DVEST
Basalto	0,86	0,78	0,74	0,84	0,80	0,15
Sierras del Este	0,68	0,64	0,68	0,73	0,68	0,17
Total general	0,78	0,72	0,71	0,79	0,75	0,17
Promedio de Condición Corporal (escala de 8 puntos)						
	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	PROMEDIO	DVEST
Basalto	3,6	3,7	3,5	3,9	3,7	0,25
Sierras del Este	3,5	3,8	3,7	4,0	3,7	0,33
Total general	3,6	3,7	3,6	3,9	3,7	0,30

Fuente: Ing. Agr. Diego Sancho, Lic. Ec. Dario Fuletti, Ing. Agr. Ignacio Narbondo, Lic. Ec. Juan Baraldo (MGAP)

4. CONCLUSIONES

Contrastando esta información con los coeficientes técnicos generados por la investigación de INIA y Facultad de Agronomía, se destaca que tanto el dato de la altura de pasto como la condición corporal promedio de los rodeos en las dos unidades de paisaje disparan alertas de preocupación al mostrar valores promedio por debajo de 4 para condición corporal y de 5 para altura de pasto. Este tipo de herramientas permite potenciar los procesos de extensión de la ganadería familiar, buscando aumentar la eficiencia del proceso asistencia técnica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TITTONEL, P. Hacia una intensificación ecológica de la agricultura para la seguridad y la soberanía alimentaria mundial. Revista Ae. n.14. p.10-12, 2013.
 SOCA, P.; CARRIQUIRY, M.; DO CARMO, M. et al. 2013. Oferta de forraje del campo natural y resultado productivo de los sistemas de cría vacuna del Uruguay. In: QUINTANS, G.; SCARSI, A. Seminario de actualización técnica: cría vacuna. 2013. INIA. ST 208. P.97-117

NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F.; PINTO, C.E. et al. Servicios ecosistémicos de las praderas naturales: ¿es posible mejorarlos con más productividad? Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. v.19, n.3-4, p.27-34, 2011.

DIEGUEZ, F. Aplicación del modelado dinámico con bases ecológicas “presa-predador” Vulnerabilidad de los sistemas ganaderos extensivos en escenarios de sequía. Revista del Plan Agropecuario, n.167, p.38-41, 2018.

ESTIMATIVAS DE DENSIDADE DE FORRAGEM POR ESTAÇÃO DO ANO E CLASSES DE ALTURA EM UMA PASTAGEM NATURAL

SEIXAS, I.; QUADROS, F.L.F.; MARIN, L.; MENA BARRETO, B.; ANTONELLO, L.; SANTOS, J.F.; GUERRA, J.P.O.; QUINHONES, L.M.

Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima nº 1000, Cidade Universitária - Bairro Camobi, Santa Maria, RS. CEP: 97105-900.

RESUMO

No presente estudo buscou-se avaliar a densidade de forragem comparando entre estações do ano (primavera, verão e inverno) e classes de alturas (0 à 6 cm, 6 à 12cm, 12 à 18cm e acima de 18cm) dentro dos anos de 2014 à 2018. A massa de forragem foi estimada através de estimativa visual com dupla amostragem que dividida pela média das alturas, também medidas concomitantemente, permitiu obter a densidade. A densidade média entre os tratamentos 375 e 750 GD (graus dias) foi de 232,04 kg MS cm-1há-1, que se mostraram semelhantes. Entre as densidades comparados, o inverno e a classe de altura de 0 à 6 obtiveram os maiores registros de densidades, o que se explica pelo fato de apresentar a maior quantidade de material senescente e maior contribuição de colmos, respectivamente.

Palavras-chave: bioma pampa; massa de forragem; pastoreio rotativo

1. INTRODUÇÃO

O bioma Pampa possui uma vasta diversidade em sua fauna e flora, não encontrada em outros biomas, isso o torna tão relevante quanto os demais, porém o ritmo de sua supressão é acelerado. Além de toda a sua importância para o meio ambiente, serve como alimento na produção animal de grande parte dos pecuaristas, e está cada vez mais perdendo o lugar para as lavouras. O campo nativo apresenta uma estrutura espacial complexa que muda constantemente conforme fatores como estação do ano, intensidade de pastoreio, diversidade das espécies e fatores climáticos. Em sistemas de pastejo o desempenho individual dos animais pode estar relacionado com a densidade da forragem, segundo Carvalho et al. (2007) a baixa densidade da forragem e a dispersão de lâminas foliares nos estratos mais altos ocasionam menores massas de bocado na apreensão da forragem. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a densidade de forragem de uma pastagem natural manejado sob sistema de pastejo rotativo com diferentes intervalos de descanso entre pastejo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Ecologia de Pastagens Natural (LEPAN) numa área experimental da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, no decorrer dos anos de 2014 à 2018. As avaliações foram divididas em ano de avaliação, estação do ano (primavera, verão e inverno) e tratamentos. Foram utilizados dois tratamentos de 375 graus dias (GD) que prioriza espécies dos grupos funcionais A e B (espécies de crescimento prostradas) e 750 graus dias (GD) priorizado pelos grupos funcionais C e D (espécies de crescimento cespitosas), cada um contendo três blocos: topo, baixada e encosta. Para a estimativa de massa de forragem foi utilizado o método de estimativa visual com dupla amostragem, com o auxílio de um quadro de 0,25m² onde foram realizadas 30 estimativas visuais, das quais dez foram cortadas. Em todas as unidades amostrais foram tomadas as medidas de altura com o auxílio de uma régua graduada. Essas estimativas foram feitas em seis piquetes (três para cada tratamento) a intervalos entre 14 e 60 dias, dependendo do tratamento e da estação do ano. A densidade foi calculada dividindo-se a massa de forragem pela média das alturas, e foi classificada conforme a altura do estrato avaliado (0 à 6 cm, 6 à 12cm, 12 à 18cm e acima de 18cm). As análises de variância foram realizadas utilizando o método de avaliação estatístico Multiv.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa na densidade entre os tratamentos (P= 0,66) que apresentaram média de 232,04 kg MS.cm-1ha-1, pois possuem composição florística e estrutural semelhantes. Houve diferença entre as estações do ano (Tabela 1) onde o inverno apresentou as maiores densidades seguidos de primavera e verão, por conta do acúmulo de material senescente nos meses mais frios que adensa os estratos. Quando comparadas as classes de alturas o estrato de 0 à 6cm apresentou densidade superior aos demais, que pode ser atribuída à maior participação de colmos junto ao solo. O estrato acima de 18 cm apresentou as menores densidades devido a maior dispersão espacial das folhas no topo do dossel.

Tabela 1 – Densidade média de uma pastagem natural manejada sob partejo rotativo com dois intervalos de descanso entre pastejos.

Estação	Densidade (kg MS.cm-1ha-1)	Classe de altura (cm)	Densidade (kg MS.cm-1ha-1)
Primavera	212,69b	0 a 6	325,6a
Verão	171,84c	6 a 12	208,38b
Inverno	330,3a	12 a 18	243,05b
Probabilidade	0,01	Acima de 18	176,07c
CV (%)	34,5	CV (%)	26,9

Valores com letras diferentes, diferem-se entre si a nível de 5%.

Da Trindade et al. (2016) relatou que a maior ingestão de matéria seca de forragem ocorre quando a massa de forragem foi de 1620 à 2800 kg MS há-1 e a altura entre 10,1 à 14,4cm, desta forma considera-se uma densidade de forragem ideal para maximizar o consumo de aproximadamente 180 kg MS cm-1há-1. O presente trabalho apresentou valores superiores aos autores supracitados.

4. CONCLUSÕES

As estações do ano e classes de alturas são mais determinantes da densidade de forragem que intervalos entre pastoreios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, P.C.F.; SANTOS, D.T.; NEVES, F.P. Oferta de forragem como condicionadora da estrutura do pasto e do desempenho animal. In: Simpósio de forrageiras e produção animal: sustentabilidade produtiva do bioma pampa, 2, 2007, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007, p.23-59.
- DA TRINDADE, J.K. et al. Daily Forage Intake by Cattle on Natural Grassland: Response to Forage Allowance and Sward Structure. *Rangeland Ecology & Management*, v.69, p.59- 67, 2016.

DESEMPENHO DE NOVILHAS EM CAMPO NATURAL E PASTEJO CURTO EM AVEIA PRETA E AZEVÉM

SILVA, G.O.¹; GUTERRES, G.S.¹; MADRUGA, L.O.¹; FARIAS, P.P.¹; FERREIRA, O.G.L.*¹

²Departamento de Zootecnia/FAEM/UFPel/Pelotas – RS, Brasil; *ogf@ferreira@gmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de novilhas criadas em campo natural durante o verão-outono, e com pastejo por curto período de forrageiras cultivadas de inverno. O trabalho foi realizado em uma propriedade particular no município de Canguçu, Serra do Sudeste do RS, Brasil. Periodicamente os animais foram pesados para acompanhamento do ganho de peso médio diário e peso médio do lote. Concluiu-se que o campo natural proporcionou reduzido ganho de peso durante o verão-outono. Em função do curto período de pastejo nas forrageiras cultivadas não foi possível se obter resultados conclusivos, considerando que os animais estavam em adaptação à nova dieta.

Palavras-chave: adaptação; ganho de peso; troca de dieta

1. INTRODUÇÃO

A pecuária na região sul do Brasil tem por característica a criação de animais a pasto, tendo como uma das principais fontes forrageiras o campo natural. Todavia, na maioria das regiões, estes campos apresentam alta produção de massa de forragem apenas nos períodos mais quentes do ano. Ocorre assim, diminuição na produção de pasto durante os meses mais frios, o que normalmente é suprido pelo uso de espécies cultivadas hibernais. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de novilhas criadas sobre campo natural durante o verão-outono, e com pastejo por curto período de forrageiras cultivadas de inverno (aveia preta + azevém).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados de dezembro de 2018 a junho de 2019 em uma propriedade rural no município de Canguçu (31° 35' 10" S e 52° 46' 52" O; altitude de 287m), localizada na Serra do Sudeste do Estado do Rio Grande do Sul. De acordo com a classificação de Köppen e Geiger, o clima do município é subtropical úmido, apresentando temperatura média de 16,9 °C e pluviosidade média anual de 1476mm. Durante o ano experimental a pluviosidade e temperatura se mantiveram na média histórica, com estiagem no mês de abril. A vegetação se caracteriza por mosaicos de floresta-campo e, segundo Boldrini et al. (1998), considerando o número de espécies, é a região do RS que apresenta maior equilíbrio entre gramíneas e compostas, com menor número de representantes de outras famílias (27%), exceto leguminosas, ciperáceas e rubiáceas. Os animais, novilhas de sobreano com predominância de raças europeias e suas cruzas, foram avaliadas quanto ao desempenho por um período de 191 dias, realizando-se pesagens para acompanhamento do ganho de peso médio diário (GMD) e peso médio do lote. Aos 182 dias, foram transferidas do campo natural para uma pastagem cultivada de aveia preta (*Avena strigosa*) cv. BRS139 e azevém anual (*Lolium multiflorum*) cv. BRS Ponteio, sempre com carga ajustada para proporcionar máximo desempenho animal e suplementação com sal mineral *ad libitum*. Os dados foram submetidos a estatística descritiva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para facilitar a compreensão dos resultados, os mesmos foram divididos em três períodos. De dezembro de 2018 a abril de 2019, os animais encontravam-se no campo natural e obtiveram GMD de 0,291kg, com incremento médio de peso de 34,57kg (Figura 1). Segundo Knorr et al. (2004), neste período do ano é quando podemos encontrar a maior produção de matérias seca por hectare nas pastagens naturais do sul do Brasil. O segundo período, 03/04 a 29/05/2019, ainda sobre o campo natural, apresentaram GMD de -0,134, ou seja, perda de peso entre o final do verão e início do outono, devido ao déficit hídrico ocorrido e a menor qualidade da forragem. Conforme Reis et al. (2008), com o aumento nos teores de fibra os animais atingem a saciedade com menor

ingestão de pasto, proporcionando assim perda de peso. Além disso, nesta época os teores de proteína bruta da forragem tendem a ser menores, devido ao final de ciclo de vidas das espécies.

No último período (29/05 a 07/06/2019) os animais foram introduzidos na pastagem cultivada, havendo, contrariamente ao esperado, significativa perda de peso, com valores superiores a 0,8kg/dia. Os animais também apresentavam esterco com elevada quantidade de água, demonstrando possível desbalanço da dieta. Segundo Comeron et al. (1997) e Rosso et al. (1998), isso deve-se provavelmente ao elevado teor de água da pastagem que ocorre durante o início do ciclo das plantas, ocasionando limitação de consumo. Além disso, o pequeno período que os animais permaneceram nessa pastagem (nove dias) não foi suficiente para que houvesse adaptação a nova dieta, ficando evidente que colocar os animais na pastagem em início de ciclo, por um curto período, pode não ser uma estratégia interessante. Caso os mesmos permanecessem mais tempo, conforme houvesse adaptação a dieta e os teores de matéria seca fossem aumentando, provavelmente seriam registrados ganhos de peso, benefício buscado quando do uso de pastagens cultivadas de inverno.

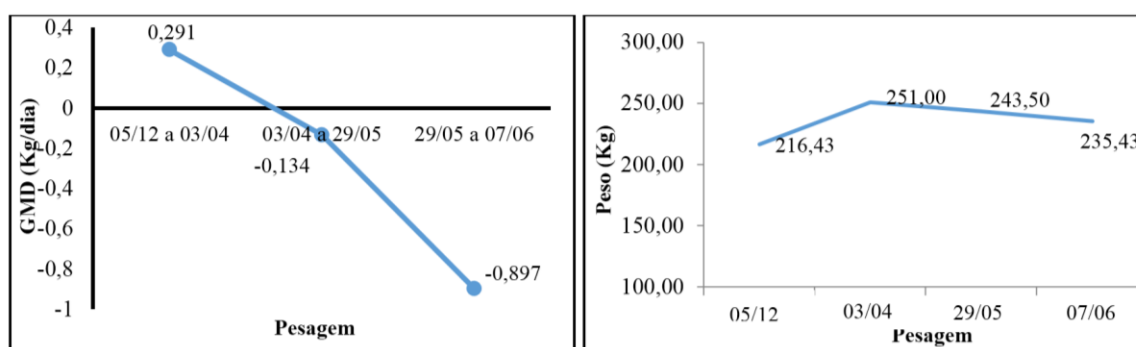


Figura 1 - Ganho de peso médio diário individual e peso médio do lote.

4. CONCLUSÕES

Concluiu-se que o campo natural da região proporcionou reduzido ganho de peso durante o verão-outono. Em função do curto período de pastejo nas forrageiras cultivadas não foi possível se obter resultados conclusivos, considerando que os animais ainda estavam em adaptação à nova dieta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLDRINI I.I. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. Boletim do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. v.56, p.1-39, 1997.
- COMERON, E.A. Efectos de la calidad de los forrajes y la suplementacion en el desempeño de ruminantes en pastoreo (con especial referencia a vacas lecheras) In: Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais, 1997. *Anais...* Maringá, 1997, p.53-73.
- KNORR, M. Avaliação do desempenho de novilhos suplementados com sais proteinados em pastagem nativa na microrregião da campanha ocidental – RS. Dissertação (M.Sc.), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2004.
- REIS, J.C.L.; ALFAYA, J.R.; SILVA, J.G.C. et al. Dinâmica sazonal da pastagem e do desenvolvimento ponderal de novilhas em campos naturais com carga animal pré-experimental diferenciada (Serra do Sudeste – RS), Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Porto Alegre, v.14, n.2, p.151-160, 2008.
- ROSO, C. Produção animal em misturas de gramíneas anuais de estação fria. Dissertação (M.Sc.), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 1998. 104p.

RELAÇÃO ENTRE DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES E PRODUTIVIDADE DE PASTAGEM NATIVA APÓS 22 ANOS DE FERTILIZAÇÃO

SOMAVILLA, A.*^{1,2}; MARQUES, A.C.R.¹; RHEINHEIMER, D.S.¹

¹Universidade Federal de Santa Maria – Brasil; ²Université de Poitiers – França;
*somvillaa@gmail.com

RESUMO

As pastagens naturais da América do Sul estão perdendo espaço para culturas anuais e florestais pela justificativa do maior retorno financeiro. Logo, existe a necessidade de tornar essas pastagens mais rentáveis economicamente. Isso é possível pela melhora da fertilidade do solo, que é um fator limitante à produtividade. O objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre teores de nutrientes no solo e planta com a produtividade de matéria seca (MS) de um campo nativo manejado por 22 anos com superfosfato triplo e simples e com fosfato natural. Foram quantificados teores de nutrientes no solo e concentração de nutrientes na MS da vegetação e relacionados por análise de componentes principais com a produtividade de MS produzida em 4 anos. A partir dos resultados é possível inferir que após 22 anos a aplicação de calcário é determinante para as produtividades da pastagem nativa e historicamente as diferenças na produção de MS reduziram entre os tratamentos, em função possivelmente da extração do P aplicado ou sua imobilização ao solo.

Palavras-chave: acidez do solo; fertilidade do solo; fósforo; matéria seca; bioma pampa

1. INTRODUÇÃO

As pastagens naturais da América do Sul ocupam aproximadamente 500 km² entre os países da Argentina, Brasil, Uruguai e Paraguai. Nos últimos anos a área de pastagem natural diminuiu em 26% dando lugar a culturas anuais e florestais com rápido retorno financeiro. Para manter áreas naturais produtivas é necessário aumentar a eficiência econômica e tornar a atividade pecuária economicamente competitiva, especialmente com aumento da produtividade. Melhorar a disponibilidade de nutrientes com o uso de calcário e fertilizantes são estratégias importantes para aumentar a produtividade de matéria seca (MS) (Tiecher et al., 2014). Neste trabalho nós objetivamos avaliar a relação entre teores de nutrientes do solo e planta com a produtividade de MS de uma pastagem natural manejada por 22 anos com diferentes fontes de fósforo (P).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi iniciado em 1997 no Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria - Brasil. Os tratamentos testados foram: Superfosfato triplo com CaCO₃ (TCa) e sem CaCO₃ (TP); superfosfato simples com CaCO₃ (SCa); Fosfato natural sedimentar (RP) e sem P (SP). O delineamento foi de blocos completos casualizados com parcela subdividida. A subdivisão foi 3 níveis de P (118, 205 e 249 kg de P ha⁻¹) aplicados até os anos de 1998, 2010 e 2012, superficialmente a lanço. A produção de MS da pastagem foi quantificada entre 2016 e 2019. No ano de 2019, amostras de tecido vegetal foram coletadas para quantificação da concentração de P, K, Ca e Mg. O solo foi amostrado (0-10 cm) no ano de 2018 e os teores de pH água, Al, P, Ca, Mg, K, saturação por Al (m) e por bases (V) foram quantificados (Tedesco et al., 1995). As variáveis foram submetidas a análise de componentes principais (PCA) por meio do pacote FactoMineR no software R e dados históricos de MS foram utilizados para analisar o comportamento temporal de produtividade nos tratamentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A PCA explicou mais de 50 % da variância dos resultados e com ela é possível verificar que a produtividade de MS da pastagem nativa se relaciona positivamente com os teores de P no solo e P, Mg e Ca no tecido vegetal e moderadamente com Ca, Mg, V e o pH do solo e K do tecido

vegetal. Porém com Al, saturação por Al e K do solo a relação é inversa (Figura1). Este comportamento proporcionou a diferenciação dos tratamentos (TCa e SCa) principalmente devido a aplicação de calcário ao solo (Figura 1). Historicamente ocorreu redução das diferenças entre as fontes de P. Inicialmente, a aplicação de P e calcário (TCa e SCa) eram os tratamentos mais indicados. Porém, a longo prazo a exportação de P por meio da MS ou sua imobilização a matriz do solo reduziu sua disponibilidade às plantas e consequentemente a produtividade da pastagem natural (Tabela).

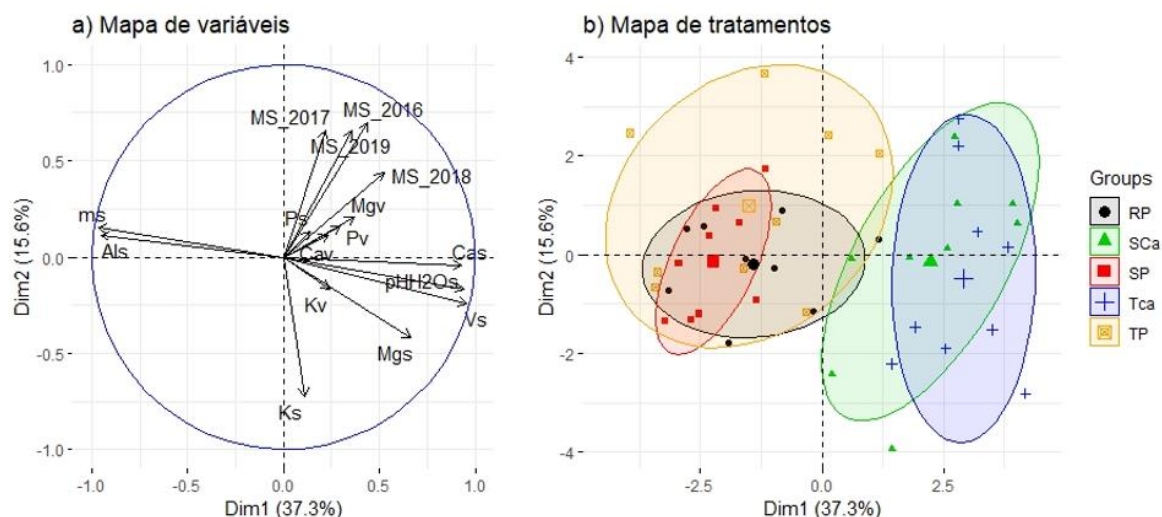


Figura 1 - Análise de componentes principais dos teores de nutrientes no solo e nas plantas e da produtividade de matéria seca do campo nativo. MS – Matéria seca; s e v após a sigla dos nutrientes indica solo e planta, respectivamente.

Tabela 1 – Comportamento histórico de produtividade de matéria seca da pastagem nativa.

Trat	Ano	1998	2008**	2009**	2010**	2013	2016	2017	2018	2019
----- (%) -----										
SCa	1998	199 ^a	129 ^{a*}	107 ^{a*}	107 ^{a*}		113 ^a	100 ^a	109 ^a	121 ^A
SCa	2010						122 ^a	97 ^a	112 ^a	119 ^A
SCa	2012						116 ^a	118 ^a	106 ^a	142 ^A
TCa	1998	158 ^b	133 ^a	109 ^a	115 ^a		122 ^a	102 ^a	112 ^a	124 ^A
TCa	2010						120 ^a	102 ^a	111 ^a	110 ^A
TCa	2012						133 ^a	120 ^a	106 ^a	133 ^A
TP	1998	163 ^b	142 ^a	118 ^a	117 ^a		134 ^a	109 ^a	107 ^a	126 ^A
TP	2010						112 ^a	100 ^a	99 ^a	108 ^A
TP	2012					130 ^a	123 ^a	95 ^a	109 ^a	114 ^A
RP	1998	134 ^c	92 ^b	93 ^a	115 ^a		99 ^a	93 ^a	91 ^a	108 ^A
RP	2010						107 ^a	102 ^a	105 ^a	127 ^A
RP	2012					119 ^b	109 ^a	88 ^a	102 ^a	104 ^A
OS		100 ^d	100 ^b	100 ^a	100 ^b	100 ^c	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^A

⁺valores relativos ao tratamento OS. ^{**}Adaptados(Tiecher et al., 2014). * letras iguais não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0.05$).

4. CONCLUSÕES

A partir destes resultados é possível inferir que após 22 anos a aplicação de calcário é determinante para as maiores produtividades de MS do campo nativo e historicamente as diferenças na produção de MS reduziram entre os tratamentos, em função possivelmente da extração do P aplicado ou sua imobilização ao solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A. et al., 1995. Análises de solo, plantas e outros materiais, 2 Ed. ed. Porto Alegre.

TIECHER, T.; OLIVEIRA, L.B.; RHEINHEIMER, D.S. et al. Phosphorus application and liming effects on forage production, floristic composition and soil chemical properties in the Campos biome, southern Brazil. *Grass Forage Sci.* v.69, p.567–579, 2014.

PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA Y CONTRIBUCIÓN DE CULTIVARES Y LÍNEAS EXPERIMENTALES DE LOTUS SEMBRADOS EN COBERTURA EN CAMPO NATURAL DE BASALTO

STEINHORST, D.M.^{1*}; SILVEIRA, F.¹; SOSA, M.¹; DO CANTO, J.¹; REYNO, R.¹

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria – INIA, Ruta 5 Km. 386 – Tacuarembó; * dsteinhorst@inia.org.uy

RESUMEN

La introducción de leguminosas en cobertura en Campo Natural permite aumentar la cantidad y mejorar sustancialmente el valor nutritivo de la dieta ofrecida. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de materia seca y el aporte de leguminosas de diversas líneas de Lotus sembrados en cobertura sobre campo natural (CN) de Basalto. El ensayo fue sembrado en abril de 2016 y se evaluaron durante tres años 3 cultivares de *Lotus corniculatus*, 3 de *Lotus uliginosus* y 3 líneas experimentales de Lotus híbridos, además de un CN de testigo. Luego de tres años de evaluación, la producción total del mejoramiento de las líneas superiores prácticamente duplicó la producción de forraje con respecto al campo natural sin Lotus. Las especies de *Lotus corniculatus* presentaron mayor producción promedio de materia seca (MS) en los tres años, y con mayor aporte en términos porcentuales de Lotus a la mezcla. Los *Lotus uliginosus* y los híbridos también hacen aportes muy interesantes al CN y serían una alternativa para ambientes húmedos manteniendo un balance adecuado entre leguminosa introducida y gramíneas de CN.

Palabras clave: campo natural mejorado; *lotus corniculatus*; *lotus uliginosus*; lotus híbridos

1. INTRODUCCIÓN

El campo natural constituye la base forrajera del país, siendo la principal fuente nutricional para la ganadería extensiva. La mayoría de las pasturas naturales tienen una baja proporción de leguminosas, lo que restringe mejores niveles productivos. La introducción de leguminosas exóticas, permiten generalmente, aumentar la producción y distribución del forraje total, directa o indirectamente (Bemhaja, 1998). El género Lotus incluye algunas de las leguminosas más utilizadas en Uruguay, este género presenta especies de gran interés agronómico, tanto por su buena productividad, excelente calidad nutricional, adaptabilidad y versatilidad con una particular tolerancia a suelos de baja fertilidad, como también por la presencia de taninos condensados (TC) en sus tejidos, principalmente a nivel foliar (Ayala y Carámbula, 2009). Buscar nichos ecológicos donde estas especies pueden ser introducidas, ya sea ocupando áreas de suelo desnudo o reemplazando especies poco productivas y/o de baja calidad por otras más productivas, es una buena alternativa para potenciar los atributos del CN. El objetivo de este trabajo fue evaluar el desempeño agronómico de cultivares y líneas experimentales de *Lotus corniculatus*, *Lotus uliginosus* y Lotus híbridos del programa de mejoramiento genético de INIA en siembras en cobertura en suelos de campo natural de basalto profundo.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó (Uy) en suelo de basalto profundo entre los años de 2016 y 2018. La siembra se realizó en abril de 2016 sembrando al voleo la semilla de cada Lotus en parcelas de 1,5 x 5 m. Los tratamientos fueron: Campo Natural (CN), 3 cultivares de *Lotus corniculatus*: INIA Draco, INIA Rigel y San Gabriel; 3 cultivares de *Lotus uliginosus*: E-Tanin, INIA Gemma y Grasslands Maku, y 3 líneas experimentales de Lotus híbridos G1AS, G1HC y G1 (los tres corresponden a cruzamientos entre INIA Gemma x INIA Draco), totalizando 10 tratamientos. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones de cada tratamiento. Los cortes fueron realizados en 3 momentos en el año de 2016, en 6 momentos en 2017 y en 4 momentos en el año de 2018. Para la

evaluación de la producción de MS promedio por año se realizó análisis de varianza entre los tratamientos utilizando el software estadístico Infostat.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las especies de *L. corniculatus* presentaron mayor producción acumulada de MS para los tres años de evaluación. Los *L. uliginosus* y los híbridos también hicieron aportes muy interesantes al CN. Los tres cultivares de *L. corniculatus* tuvieron incrementos muy importantes en las producciones totales de forraje. Después de los tres años de evaluación, la producción total del mejoramiento de las líneas superiores prácticamente duplicó la producción de forraje con respecto al campo natural sin Lotus. Trabajos de Risso et., al (1998) también demostraron una alta producción de forraje de las coberturas, con *L. corniculatus* y *L. uliginosus* en suelos de Cristalino.

Todas las especies del género se comportaron de manera distinta en relación al aporte en términos porcentuales de Lotus a la mezcla. Los *L. corniculatus* presentaron mayores porcentajes seguido de los *L. uliginosus* y de los híbridos.

Los años de evaluación presentaron balances híbridos muy distintos, siendo el verano 2016-2017 con registros en el rango promedio para la región, mientras que el verano 2017-2018 tuvo un marcado déficit hídrico. En este sentido, los *L. corniculatus* mostraron un mejor comportamiento en condiciones adversas de humedad mientras que los *L. uliginosus* fueron los más afectados. Los L. híbridos presentaron un comportamiento intermedio.

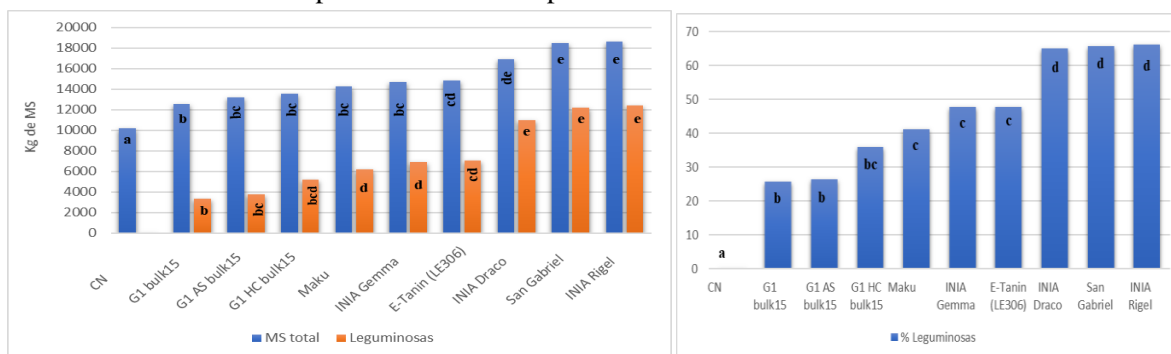


Figura 1- A la izquierda producción de materia seca (MS) acumulada durante los años de 2016, 2017 y 2018 (kg de MS) de los cultivares y líneas experimentales de Lotus y CN (campo natural). A la derecha porcentaje del forraje total aportado por la leguminosa en el mejoramiento.

4. CONCLUSIONES

Hay diversos factores que influyen en la elección e introducción de leguminosas en cobertura de CN, principalmente el clima de cada región, características del suelo e incertidumbre del resultado debido a la persistencia. Sin embargo, la introducción de especies del género Lotus en siembras en cobertura en el CN brindan una excelente oportunidad para aumentar la producción de MS y la calidad nutricional del forraje ofrecido. Para las condiciones ambientales específicas del trabajo, se observa un mejor desempeño productivo de las variedades de *L. corniculatus* con altos aportes de leguminosa a la mezcla. Sin embargo, este experimento aún sigue en evaluación y en el largo plazo es importante también mantener un balance adecuado entre el aporte de la leguminosa introducida y el aporte de las gramíneas del campo natural. En este sentido, los L. híbridos podrían ser un aporte interesante manteniendo un adecuado balance de especies y altas persistencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYALA, W.; CARÁMBULA, M. El valor agronómico del género Lotus. 2009.
 BEMHAJA, M.; BERRETTA, E.J.; BRITO, G. 1998. Respuesta a la fertilización nitrogenada de campo natural en Basalto profundo. En: XIV Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur: Anales. Montevideo: INIA. (Serie Técnica; 94).
 RISSO, D.F.; PEREZGOMAR, E.; BERRETTA, E.J. et al. 1998. Siembra directa para el mejoramiento de campos en suelos sobre Basalto. Día de campo. INIA Tacuarembó.

ESTRUTURA VERTICAL DE UMA PASTAGEM NATURAL COM PREDOMÍNIO DE CAPIM-CANINHA SOB MANEJOS DE ALTURA

ZANELLA, P.G.*¹; SBRISSIA, A.F.²; BIASIOLO, R.²; BARBOSA, A.²; GARAGORRY, F.C.³; LOPES, C.F.²; BALDISSERA, T.C.¹; PINTO, C.E.¹

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil; ²Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil; ³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Bagé, RS, Brasil; *pablo_435@hotmail.com

RESUMO

As pastagens naturais, além de possuírem uma grande diversidade de fauna e flora, servem de base para a produção pecuária. O objetivo deste estudo foi detectar variações na estrutura do dossel de uma pastagem natural com predomínio de capim-caninha (*A. lateralis*), submetida a diferentes intensidades de pastejo, com alturas pré-pastejo de 12, 20, 28 e 36 cm e severidade de 40% dessas alturas. A metodologia utilizada foi a do ponto inclinado, na condição de pré-pastejo, com a qual se constatou que o manejo é um fator determinante da estrutura vertical dessa pastagem natural.

Palavras-chave: altura de manejo; componentes do pasto; dossel forrageiro; ponto inclinado

1. INTRODUÇÃO

As pastagens naturais compreendem uma importante fonte de alimento para a produção animal em diversas regiões na América do Sul, nesse sentido, o manejo pode afetar tanto a produção primária quanto secundária desses pastos (Nabinger, 2006). A distribuição das espécies e componentes morfológicos na estrutura vertical do dossel têm relação com os processos de crescimento do pasto e competição, assim como na busca e apreensão de forragem pelos animais. De acordo com Galzerano et al. (2015), o manejo do pastejo modulou a estrutura do dossel em monocultivo com capim-xaraés. O objetivo desse estudo foi detectar variações na distribuição vertical das espécies e componentes morfológicos no dossel de uma pastagem natural submetida a diferentes alturas de manejo em lotação intermitente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Estação Experimental de Lages (Epagri-EEL), da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). A área compreendeu 16 parcelas de 875 m², dispostas em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos corresponderam às alturas de entrada de 12, 20, 28 e 36 cm, com base na espécie dominante (*Andropogon lateralis* Nees.), e rebaixados a uma proporção de 40% dessas alturas (7,2; 12; 16,4 e 21,6; respectivamente). A análise da distribuição vertical das espécies e componentes morfológicos no dossel forrageiro foi realizada de acordo com o método do ponto inclinado (Wilson, 1960), na condição de pré-pastejo, em três momentos de avaliação, nas estações de crescimento de 2015/16, 2016/17 e 2017/18. Foram amostrados 400 toques por parcela, onde se registrava a cada toque a espécie (capim-caninha ou outras), o componente morfológico (folha, colmo ou material morto) e a altura correspondente. Os dados foram analisados por meio do pacote estatístico R (R Core Team). Para a análise de variância utilizou-se modelos mistos, considerando as alturas de manejo e as estações de crescimento como efeitos fixos, e os blocos como efeito aleatório.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificado efeito de altura de manejo para a distribuição das espécies e componentes morfológicos no perfil do dossel forrageiro ($p < 0,05$). Verificou-se que ao aumentar a altura de manejo, elevou-se a disposição dos componentes morfológicos no dossel, com alturas máximas de 18, 27, 34 e 45 cm para os manejos de 12, 20, 28 e 36 cm, respectivamente. Houve aumento no percentual de material morto com o aumento nas alturas de manejo (médias de 18, 28, 35 e 37%,

respectivamente), assim como maior participação de colmos de *A. lateralis* no manejo de 36 cm (7,5%), especialmente no topo do dossel, consequência da maior emissão de perfilhos reprodutivos.

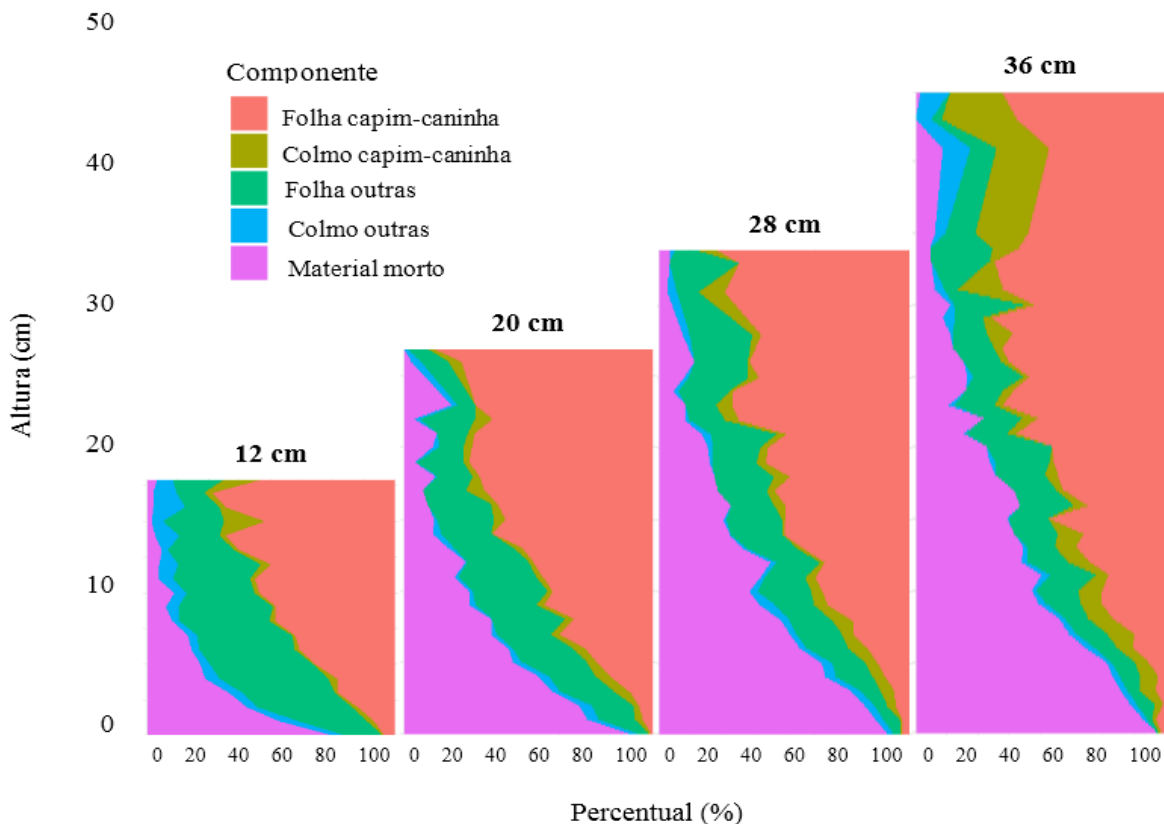


Figura 1 - Perfil da distribuição dos componentes morfológicos de *A. lateralis* e demais espécies (outras) na estrutura vertical do dossel de uma pastagem natural manejada sob diferentes alturas em lotação intermitente.

No sentido inverso, verificou-se aumento na participação de outras espécies à medida que se reduz a altura de manejo, demonstrando que a diversidade de espécies contribui para os ajustes na estrutura do pasto, evitando, portanto, uma maior participação do componente material morto, conforme relatado por Galzerano et al. (2015) em monocultivo de capim-xaraés. Destaca-se também que há grande participação de capim-caninha nos manejos de menor altura, reforçando sua capacidade de adaptação às diferentes condições de manejo (Nabinger, 2006). O maior percentual de folhas de capim-caninha em 20 cm e de outras espécies em 12 cm é um indicativo para se recomendar essas alturas de manejo para esse tipo de pastagem natural.

4. CONCLUSÕES

O manejo é um fator determinante da estrutura vertical em pastagem natural com predomínio de *A. lateralis*, e apesar de alterar o padrão de distribuição das espécies e componentes morfológicos no dossel forrageiro, esta se mostrou adaptada às diferentes condições de manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GALZERANO, L. et al. Modificações na estrutura vertical de pastos de capim-xaraés sob lotação intermitente por bovinos. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.67, n.5, p.1343–1352, 2015.
- NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro. Simpósio de forrageiras e produção animal. Anais... Porto Alegre: UFRGS. 2006. p.22–76.
- WILSON, J.W. Inclined point quadrats. New Phytologist, v.59, n.1, p.1–7, 1960.