



XXIV REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO EN FORRAJERAS DEL CONO SUR

Contenido

Prólogo

SECCIÓN PLENARIA

SECCIÓN
COMUNICACIONES
CORTAS-RESÚMENES

Índice de Autores

**TOMANDO UN
CAMINO DE
OPORTUNIDADES
PARA UNA
PRODUCCIÓN
GANADERA
SUSTENTABLE**

13 y 14 de julio de 2017

Tacuarembó, Uruguay.



XXIV REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO EN FORRAJERAS DEL CONO SUR

**RETOMANDO UN CAMINO DE OPORTUNIDADES
PARA UNA PRODUCCIÓN GANADERA
SUSTENTABLE**



TACUAREMBÓ - URUGUAY - 2017



XXIV REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO EN FORRAJERAS DEL CONO SUR

BIOMA CAMPOS: RETOMANDO UN CAMINO DE OPORTUNIDADES PARA UNA PRODUCCIÓN GANADERA SUSTENTABLE

MEMORIAS

Comité Editor

Walter Ayala, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Pablo Boggiano, EEMAC, Facultad de Agronomía, UDELAR

Edición

Olga Alvarez, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

13 y 14 de julio de 2017

Tacuarembó, Uruguay

Organiza

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)

Facultad de Agronomía, UDELAR (FAGRO)

Apoya

FAO

Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca

Intendencia Municipal de Tacuarembó

Los conceptos vertidos en los trabajos de esta publicación
son de exclusiva responsabilidad de sus autores

TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN PLENARIA

GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL

Elbio Berretta, Rafael Pizzio, Olegario Royo Pallares, Mario Allegri..... 2

PRODUCTIVIDAD Y ESTRATEGIAS DE MANEJO DE PASTOREO DEL CAMPO NATURAL.

Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Bruno Castro Kuinchtner, Émerson Mendes Soares, Régis Maximiliano Roos de Carvalho, Liane Seibert, Pedro Trindade Casanova, Luciana Marin 7

MODIFICACIONES DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CAMPO NATURAL VÍA INCORPORACIÓN DE ESPECIES Y NUTRIENTES

Walter Ayala, Diego Bendersky 14

ROL DE LAS PASTURAS CULTIVADAS EN LOS SISTEMAS DE LA REGIÓN CAMPOS

Ramiro Zanoniani, Fernando Lattanzi 24

DINÁMICA DEL CARBONO EN ECOSISTEMAS PASTORILES.

Gervasio Piñeiro 29

CONSUMO, EMISSÕES DE METANO, DESEMPENHO ANIMAL E DINÂMICA DO CARBONO EM PASTAGEM NATURAL

Cristina Genro..... 38

INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA PÚBLICA PARA UN MANEJO SOSTENIBLE DEL RECURSO CAMPO NATURAL

Marcelo Pereira Machín 45

SECCIÓN COMUNICACIONES CORTAS - RESÚMENES

Recursos naturales

1. [Clasificación de los pastizales naturales del Uruguay](#)..... 51
Lezama, F.; Pereira, M.; Altesor, A.; Paruelo, J.
2. [Revisión y análisis de los estudios de vegetación realizados en campo natural en Uruguay entre 1935 y 2015](#). 53
Baez, M.; Lezama, F.; Baeza, S.
3. [Cambios recientes del uso del suelo en la cuesta basáltica del Uruguay](#) 55
Rama, G.; Lezama, F.; Baeza, S.
4. [Campo natural de Basalto: ¿cuánto responde en producción de forraje?](#) 57
Rodríguez Palma, R.; Rodríguez, T.
5. [Respuesta en producción de forraje a mejoramiento y fertilización](#) de Campo Natural. 59
Caram, N.; Casalás, F.; García, J.; Zanoniani, R.; Duhalde M.; Silveira, M.; Cadenazzi, M.; Boggiano, P.
6. [Produção de uma pastagem natural com irrigação e adubação no bioma Pampa](#) 61
Velazquez Schultz, A.; Ferreira de Quadros, F.; Zucuni Pes, L.; Rodrigues, G.; Marin, L.; Callegaro, G.; Stefanello, M.; da Luz, P.; Leonel, A.
7. [Produção e composição botânica de uma pastagem nativa submetida à roçada e diferentes doses de adubo mineral](#). 63
Albuquerque Nilsen, C.; Silveira da Fontoura Júnior, J.; Rockenbach de Ávila, M.; Daniel Franco, Ávila Trindade, C.
8. [Diversidad florística y disponibilidad estival de un pastizal del Este Chaqueño con diferentes manejos](#)..... 64
Céspedes, F.; Mónaco, I.; Fernández, I.; Bernardis, A.
9. [Caracterización de estados de condición de los pastizales de las Sierras](#) del Este, Uruguay 66
Ferrón, M.; Altesor, A.

Recursos genéticos

10. [Producción inicial de materiales del género Paspalum en Mercedes, Corrientes](#) 68
Barbera, P.; Benitez, J.
11. [Produtividade de populações de azevém na região noroeste do Rio Grande do Sul na safra 2015](#) 68
Vargas de Oliveira Maximino, J.; Schiavon Machado, M. A.; Ledebuhr Doro, I.; Deckmann, P.; Mittelman, A.
12. [Evolución de la parte aérea, radicular y los contenidos en proteína post siembra](#) de dos cultivares de *Panicum coloratum* y de *Lotus corniculatus* en la Región Pampeana..... 72
Cirulli, J.; Montiel, F.; Sacido, M.; Cicetti, G.; Feldman, S.R.; Felitti, S.; Tomas, A.(ex aequo)

13. [Respuesta productiva de Grama Rhodes \(*C. gayana*\) bajo diferentes criterios de defoliación](#) 74
Morlacco, M. B.; Sacido, M.; Magnano, L.; Pérez, H.; Correa Luna, L.
14. [Evaluación de la producción de *Panicum coloratum* var. *Makarikariense*](#)
cv. Kapivera y *P. coloratum* var. *coloratum* cv. Bambatsi Goossens..... 76
*Berruhet, A.; Batistuti, M. J.; Cirulli, J.; Cicetti, G.; Moresco Lirusso, M. F.;
Feldman, S.; Felitti, S.; Sacido, M.*
15. [Caracterização morfoagronômica de uma população de *Medicago polymorpha*](#) 77
Vieira Lopes, L.; Bortolini, F.; da Rosa Maciel, L.; Santos Moishinho, A.
16. [Velocidade de estabelecimento em cultivares de três gramíneas forrageiras](#)..... 80
*Ribeiro Freitas, J. V.; Ramos Tavares, L. G.; Vargas de Oliveira Maximino, J.;
Schiavon Machado, M. A.; Mittelman, A.*
17. [Crecimiento durante el verano de *Festuca arundinacea* INIA Fortuna con o sin la inclusión del endófito AR584](#)..... 82
Pereyra, F.; Serrón, N.; Ayala, W.
18. [Avaliação da germinação de três espécies do gênero *Bromus* L.](#) 84
Furtado Garcia, J.; Lopes Dewes, I.; Ferreira, J.; Mazzocato, A.
19. [Evidencias de interacción genotipo x ambiente en poblaciones de *Bromus auleticus* *Trinius* \(ex Nees\)](#)..... 86
Federico Condón, Rafael Reyno, Gerónimo Cardozo y Martín Jaurena
20. [Mejoramiento genético para incrementar la retención de semillas en *Panicum coloratum* var. *Makarikariense* Goossens](#) 87
Moresco Lirusso, M. F.; Cirulli, J.; Sacido, M.; Felitti, S.

Ambiente/diversidad

21. [Stock de carbono subterráneo en campo natural de la cuesta basáltica, aportes metodológicos para abordar la complejidad natural](#)..... 92
Castagna, A.; del Pino, L.; Blumetto, O.
22. [Efecto de la oferta de forraje sobre el consumo y las emisiones de metano](#) de vacas de primera cría en pastoreo continuo sobre campo natural 94
*Oscaberro, M.; Loza, C.; Gere, J.; Juliarena, P.; Alvarez-Oxley, A.;
Modernel, P.; Soca, P.; Picasso, V.; Astigarraga, L.*
23. [Evaluación del efecto de sistemas de pastoreo de ganado sobre la avifauna](#) de pastizal en Aiguá, Uruguay 94
Pirez, F.; Amorín, G.; Hackembruch, S.; Aldabe, J.
24. [Cambios en el funcionamiento ecosistémico entre estados de condición de dos comunidades de pastizales en Uruguay](#)..... 97
*Gallego, F.; Baeza, S.; Lezama, F.; Pezzani, F.; Pereira, M.; Altesor, A.;
Paruelo, J.*
25. [Funções ecossistêmicas em vegetação campestre de dupla estrutura acentuada](#) 99
da Silva Volk, L.; Pereira Trindade, J.; Coelho, A.; Ferreira de Quadros, F.
26. [Índice de Integridad Ecosistémica: herramienta multidimensional](#) para la evaluación ambiental de sistemas de producción..... 102
Blumetto, O.; Castagna, A.; Cardozo, G.; Ruggia, A.; Tiscornia, G.; Aguerre, V.

27. [Intensificación ecológica en sistemas ganaderos del Este de Uruguay](#)..... 104
Ruggia, A.; Albin, A.; Albicette, M. M.; Benvenuto, M.; Blumetto, O.;
Bortagaray, I.; Cardozo, G.; Castagna, C.; Clara, P.; del Pino, L.;
Dogliotti, S.; García, F.; Gilsanz, J.C.; Leoni, C.; Montaldo, S.;
Quintans, G.; Scarlato, M.; Scarlato, S.; Silvera, M.; Tiscornia, G.;
Aguerre, V.

Manejo/Utilización

28. [Taxa de acúmulo diária de pastagem natural no Rio Grande do Sul](#) manejada
sob pastoreio rotativo 107
Marin, L.; Ferreira de Quadros, F.; Bopp Seeger, B.; Velazquez Schultz, A.;
Pacheco Mombelli, J.; do Nascimento, P.L.; Bartmer Alves, V.; Seixas, I.;
Paz Nunes, G.
29. [Disponibilidade de massa de forragem em pastagem natural](#) submetida a
pastoreio rotativo em áreas com e sem touceira 109
Antonello, L.; Ferreira de Quadros, F.; Fernandes dos Santos, J.; Côrrea de
Oliveira, I.; Marin, L.; do Nascimento, P.L.; Vicari, T.; Bopp Seeger, B.; Seixas
Silva, I.
30. [Efeito da adubação nitrogenada na produção e sucessão vegetal em pastagem](#)
nativa sobressemeada com azevém anual..... 111
Rockenbach de Ávila, M.; Nabinger, C.; Robinson Kunrath, T.; Overbeck, G.;
Boldrini, I.
31. [Composição estrutural de uma pastagem nativa manejada em dois intervalos](#) de
descanso..... 111
Vicari, T.; Ferreira de Quadros, F.; Diovani Lubini, R.; Soares Bolzan, C.;
Silva Conceição, R.; Bopp Seeger, B.; Velazquez Schultz, A. L.; Bartmer
Alves, V.; Paz Nunes, G.
32. [Relacao da massa de forragem com altura do dossel de uma pastagem natural](#)
manejada com dois intervalos entre pastoreio no periodo de primavera/verao..... 113
Bartmer Alves, V.; Ferreira de Quadros, F.; Marin, L.; Velazquez Schultz, A.;
Bopp Seeger, B.; Vicari, T.; Pacheco Mombelli, J. V.; Paz Nunes, G.; Diovani
Lubini, R.D.
33. [Índices de vegetacao e software de processamento de imagens para predizer](#)
biomassa em pastagens heterogêneas 115
Gasparotto Kuhn, J.; Bremm, C.; Bredemeier, C.; de Faccio Carvalho, P.C.
34. [Correlacoes entre características para o estabelecimento de uma pastagem](#)..... 118
Schiavon Machado, M.A.; de Oliveira Maximino, J.; Ledebuhr doro, I.E.;
Mittelman, A.
35. [Red de pares Campo natural – Mejoramiento extensivo: efectos sobre](#) la
composición florística 121
Cáceres Bentancor, D.; Lezama, F.; del Pino, A.
36. [Comparación de metodologías para determinar la composición botánica de](#)
pasturas sembradas 123
García Favre, J.; Zanoniani, R.; Boggiano, P.

37. [Composição mineral de uma pastagem nativa do Litoral Sul do Rio Grande do Sul – Brasil](#) 124
Lauz Ferreira, O.; Denardin Costa, O.; Teixeira Coelho, R.; Peres Farias, P.; Tavares Costa, R.
38. [Uso do teorema do valor marginal para o estudo do forrageamento de bovinos em campo nativo](#)..... 126
Azambuja, J.; Bonnet, O.; Medina, S.; Wallau, M.; Carvalho, P.
39. [Limitaciones para el consumo de forraje en campo natural](#) 126
Wallau, M.; Bucheli Romero, C.; Rossi Weiler, A.; Bonnet, O.; Bloor, J.; Martin, R.; de Faccio Carvalho, P.C.; Laca, E.
40. [Fertilización de campo natural: respuesta en producción animal](#)..... 129
Rodríguez Palma, R.; Rodríguez, T.
41. [Respuesta en desempeño animal al mejoramiento y fertilización de Campo Natural](#)..... 131
Casalás, F.; Caram, N.; García, J.; Zanoniani, R.; Duhalde, M.; Silveira, M.; Cadenazzi, M.; Boggiano, P.
42. [Evaluación de tecnologías integradas a un sistema de cría en el Malezal](#) 133
Pizzio, R.; Bendersky, D.; Barbera, P.; Sampedro, D.
43. [Efecto de la oferta de forraje sobre la carga animal anual y estacional en Campos](#)..... 137
Do Carmo M.; Costa, N.; Orcasberro, S.; Soca, P.
44. [Comportamiento ovino en pastoreo silvopastoril en pastizales de Tinogasta, Catamarca, Argentina](#) 139
Cirulli, J.; Sacido, M.; Fidelio, R.; Llobet, G.
45. [Crescimento de cordeiros Texel e Corriedale mantidos em azevém em fim de ciclo](#)..... 138
Artche Berón, E.; Silveira, R.; de Melo Menezes, L.
46. [Desempenho de novilhas da raça Braford e produtividade de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo](#) 142
Do Nascimento, P. L.; Ferreira de Quadros, F.; Trindade Casanova, P.; Pacheco Mombelli, J.; Vicari, T.; Rodríguez Ranieri, C.; Corrêa de Oliveira, I.; Antonello, L.; Fernandes dos Santos, J.; Bernardi Sarzi Sartori, D.
47. [Análise econômica da recria de novilhas de corte em pastagem natural do Bioma Pampa manejada com diferentes níveis de intensificação](#) 144
Bopp Seeger, B.; Ferreira de Quadros, F.; de Carvalho, R.; Kuhn da Trindade, J.; de Bittencourt, D.; Dubal Martins, J.; Pacheco Mombelli, J.; Pagel, R.
48. [Efeito das condições climáticas e da oferta de forragem na resposta da recria bovina em campos nativos de fertilidade contrastante](#) 147
Fagundes, R.Z¹; Quadros, F.L, F²; Jaurena, M³

Malezas

49. [¿Es afectada la doble estructura de arbustos y pajas por los cambios](#) en la gestión del pastoreo en campos naturales? 150
Cardozo, G.; Scarlato, S.; Blumetto, O.; Ruggia, A.; Jaurena, M.
50. [Caracterización de la quema en un pajonal en Sierras del Este, Uruguay](#) 152
Lopez Mársico, L.; Altesor, A.; Lezama, F.
51. [Respuesta demográfica de *Eryngium horridum* a diferentes métodos](#) de control 155
Quiñones, A.; Saldain, N.; Lezama, F.
52. [Efecto de la intensidad de pastoreo sobre el enmalezamiento por especies](#) exóticas en pastizales naturales del noreste de Uruguay 157
Parentelli, J. M.; Da Cunha, S.; Modernel, P.; Bresciano, D.

Sistemas silvopastoriles

53. [Productividad de mezclas forrajeras a cielo abierto y bajo un sistema](#) silvopastoril 160
Silveira, E. D.; Da Rosa, E.; Bonino, L.; Zanoniani, R.; Boggiano, P.
54. [Producción estivo-otoñal de mezclas forrajeras a cielo abierto](#) y bajo un sistema silvopastoril 160
Silveira, E. D.; Da Rosa, E.; Bonino, L.; Zanoniani, R.; Boggiano, P.
55. [Cambios en la población de macollas de gramíneas perennes bajo un sistema](#) silvopastoril y a cielo abierto 161
Silveira, E. D.; Da Rosa, E.; Bonino, L.; Zanoniani, R.; Boggiano, P.
56. [Relación raíz-parte aérea de plántulas de tres gramíneas perennes](#) bajo un sistema silvopastoril y a cielo abierto 162
Silveira, E. D.; Da Rosa, E.; Bonino, L.; Zanoniani, R.; Boggiano, P.
57. [Estudio de las comunidades vegetales a través del tipo productivo](#) y el valor pastoral en plantaciones forestales y el campo natural 162
Silveira, E. D.; Zanoniani, R.; Boggiano, P.
58. [Cambios en el número de especies, géneros y familias en condiciones](#) silvopastoriles y campo natural 163
Silveira, E. D.; Da Rosa, E.; Bonino, L.; Zanoniani, R.; Boggiano, P.

Otros

59. [A ciencia sobre os campos Sul-Brasileiros](#) 165
Coelho, A.; Pereira Trindade, J. P.; Bochi da Silva Volk, L.; Dill Duarte Silva, R.; Ferreira de Quadros, F.
60. [Espécies forrageiras do banco de sementes do solo sob cultivo de *Acácia-negra* \(*Acacia mearnsii* De Wild.\) na região sul do Brasil](#) 167
da Rosa Fetter, M.; da Silva Pedroso, C. E.; Nunes Garcia, E.; Lauz Ferreira, O.; Bahr Kroning, A.; Tavares Costa, P.; Prestes Souza, A.

61. [Efecto del anegamiento sobre la germinación de gramíneas y leguminosas](#)
Forrajas 170
Mc Lean, G.D; Tamborelli, M.R.
62. [Composição química da carne de bovinos da raça Hereford](#) submetidos a
sistemas pastoris com ou sem aporte de insumos no Sul do Brasil..... 171
*Lucas Vargas Oliveira, Carlos Nabinger, Teresa Cristina Moraes Genro,
Elén Silveira Nalério, Citiéli Giongo, Lirís Kindlein, Fábio Cervo Garagorry,
Dante Pazzanese Duarte Lanna, João Luiz Benavides Costa,
Ana Carolina Saraiva*

PRÓLOGO

La XXIV reunión del Grupo Campos se realiza los días 13 y 14 de julio de 2017 en la ciudad de Tacuarembó, Uruguay. Como es de conocimiento, la XXIII reunión se realizó en la localidad de Virasoro, Corrientes el 3 de noviembre de 2016, después de un período de inactividad desde 2008. En este último tiempo, un grupo de referentes de Argentina, Brasil y Uruguay han estado tratando de retomar las actividades del grupo, para lo cual se han venido realizando reuniones preparatorias que han permitido su reactivación. La misma se encuentra sustentada en los viejos principios de integración regional que han permitido, por encima de las organizaciones, sostener un grupo con una rica historia de logros y nos encuentra a 40 años de la primer reunión realizada en Corrientes, Argentina en noviembre de 1977.

El bioma Campos integra una amplia región, con una serie de particularidades, que la hacen casi única en el mundo. Sin duda, en esta última década una serie de transformaciones han ocurrido, fragmentando el paisaje, perdiendo áreas de pastizales como consecuencia del avance de la agricultura y la forestación principalmente. Por ello, una serie de temas comunes siguen integrando la agenda de investigación de las principales Instituciones vinculadas con el agro. Bajo el título **Bioma Campos: Retomando un camino de oportunidades para una producción ganadera sustentable** pretendemos discutir las principales oportunidades y amenazas que enfrenta la región, buscando fortalecer acciones conjuntas y vínculos a nivel regional. En esta reunión se abordarán temas relacionados con la historia, oportunidades y desafíos: bases para la reactivación del Grupo Campos; los temas emergentes y los pastizales naturales y los Instrumentos de la política pública para un manejo sostenible del recurso. En esta reunión se integrarán presentaciones plenarias, comunicaciones, sesiones de posters y talleres temáticos junto a esta publicación, de manera de promover un fluido intercambio entre quienes asistan.

Los aportes del MGAP, FAO, Facultad de Agronomía-UDELAR y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria-INIA, nos han permitido hacer disponible esta publicación. La misma recoge y hace disponibles un amplio número de contribuciones de técnicos, investigadores, docentes, y estudiantes de la región Campos. Asimismo, deseamos reconocer la dedicación de la secretaria de INIA Treinta y Tres Sra. Olga Alvarez en el compilado y edición de esta publicación, así como al equipo de la Unidad de Comunicación y Transferencia de INIA y la Unidad de Informática de INIA Treinta y Tres. El desarrollo de un sitio WEB propio (grupo-campos.org) merece en forma asociada a esta publicación un destaque. Por último, un agradecimiento a todos, quienes desde distintos lugares han posibilitado la concreción de esta publicación y reunión, permitiendo acrecentar vínculos personales e institucionales.

Por Secretaría del Grupo Campos



Walter Ayala

SECCIÓN PLENARIA

GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL

Elbio J. Berretta^{*1}, Rafael M. Pizzio², Olegario Royo Pallarés³, Mario Allegri¹

¹*ex Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA*

²*Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA Mercedes*

³*ex Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA Mercedes*

GESTACIÓN DEL GRUPO

El título que luce es la denominación, acordada luego de un interesante intercambio de ideas, en las sesiones de trabajo de la Primera Reunión, realizada entre el 29 de noviembre y el 1 de diciembre de 1977. El camino recorrido para llegar a ella comenzó en las antípodas, en Oceanía, Australia. Allí realizaban sus estudios de postgrado Fernando Riveros y Olegario Royo Pallarés, en la Universidad de Queensland, en forrajeras tropicales y metodología de evaluación de pasturas, lo que dio origen de una gran amistad. Riveros ingresa en FAO, en el Grupo de Forrajeras y Pasturas, encargándole a Olegario, a su regreso a Mercedes, Corrientes, una consultoría sobre la situación de la investigación y extensión en pasturas tropicales en el N.E. de Argentina, Paraguay, Chaco de Bolivia y zonas adyacentes de Brasil.

En el informe de dicha consultoría se señalan los factores que determinan las deficiencias de los programas de investigación y se hacen sugerencias para la mejora. Se hace hincapié en la necesidad de integración de técnicos de diferentes lugares trabajando en la misma disciplina, pero con muy escasos contactos entre ellos, lo que puede acarrear la pérdida de estos recursos humanos. Al tomar conocimiento de esta situación, Riveros manifiesta que ha tenido muy buenas experiencias en Asia y África en la formación de grupos de técnicos; hay una unión entre la voluntad y los recursos para que el futuro Grupo Campos vaya tomando forma. El grupo que se tomó como referencia era del Sureste asiático, Malasia. La elección de Mercedes, Corrientes, como sede de la Primera Reunión está relacionada con una comunicación casi continua de Riveros con el área, por la gran amistad que lo unía a Olegario, a través de visitas, envío de semillas forrajeras, inoculantes, publicaciones, etc.

En esta Primera Reunión era la formación de Grupos de Trabajo por áreas ecológicas para luego establecer programas cooperativos de investigación en forrajeras tropicales en la Región. Dentro de los objetivos del Grupo se señalaron: a) Promover el intercambio de información, conocimientos, experiencias y materiales sobre problemas considerados prioritarios en la investigación en forrajeras. b) Promover la integración de los pocos recursos humanos existentes en la región para mejorar los programas de investigación en forrajeras.

Olegario, en su informe sobre la situación de la investigación en forrajeras tropicales estableció tres grandes zonas ecológicas: Cerrados, Campos y Chaco. Desde el comienzo, se fusionó al grupo Cerrados del Sur con la zona de Campo, quedando así los Grupos Campos y Chaco. En los comienzos, se estimó conveniente trabajar conjuntamente para no duplicar esfuerzos y aprovechar mejor las acciones cooperativas de intercambio. Con el tiempo, la marcada diferencia de los ambientes ecológicos y las distancias llevó a una separación de estos dos Grupos, con reuniones en

diferentes localidades. Luego de la X Reunión, en Cosquín, Córdoba, en octubre de 1988, los Grupos actuaron separadamente.

Sin duda, el apoyo de organismos internacionales ha contribuido a la formación del Grupo, particularmente el caso de FAO y UNESCO/MAB, a través del Dr. Riveros; el IICA, a través del Especialista en Investigación Agrícola, Dr. H. Caballero y del Ing. Agr. Emilio Montero, Director de Coordinación Regional Zona Sur de dicho Instituto. También se ha obtenido el apoyo de otros organismos, caso BID. Cabe mencionar el apoyo de FAO a la visita de consultores para colaborar en el desarrollo de proyectos; el Dr. J. C. Tothill apoyó el desarrollo del BOTANAL utilizado con mucho éxito en la Estación de Mercedes, así como la participación en cursos cortos. A su vez, el Dr. Hopkinson, especialista en semillas forrajeras, aportó sus conocimientos al Grupo a través de un curso. Asimismo, este apoyo económico facilitó la adquisición de maquinaria experimental entre países del Grupo. El apoyo de FAO también ha facilitado la concurrencia de técnicos del Grupo a Congresos Internacionales; esto ha permitido que los técnicos mostraran, y se sintieran, parte integral de una región privilegiada por sus recursos naturales.

Las principales líneas de trabajo de interés Regional consideradas fueron: a) Estudio de los pastizales naturales, (Efecto de la carga animal y el sistema de pastoreo, presentado por la EEA Mercedes); b) Levantamiento de los recursos naturales; c) Nodulación eficiente de las leguminosas fijadoras de N; d) Fertilidad de suelos y nutrición de plantas forrajeras; e) Implantación y evaluación de pasturas tropicales cultivadas en zonas agrícolas para aumentar la productividad del área y controlar la erosión; f) Intersiembra de leguminosas en pradera natural; g) Producción de semillas de forrajeras tropicales.

Como Conclusiones de esta Primera Reunión, cabe destacar:

“Quedó constituido un grupo de trabajo permanente *ad hoc* y flexible que se denomina: Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical.

Los objetivos del Grupo son:

- a. Promover el intercambio de información, conocimientos, experiencias y materiales, sobre problemas considerados prioritarios en la investigación y extensión de forrajeras dentro de la región.
- b. Promover una integración de los recursos humanos existentes en la Región para lograr mejores programas de investigación y extensión en forrajeras.
- c. Establecer programas cooperativos de acción, con formulación y puesta en marcha de proyectos de interés regional sobre mejoramiento y utilización de recursos forrajeros.
- d. Promover la formación *in situ* de personal técnico involucrado en el grupo de trabajo.

Se eligió una comisión *ad hoc* con un representante de cada país y por el término de un año, que quedó integrada de la siguiente manera:

Paraguay	-	Ing. Agr. Ricardo Samudio
Uruguay	-	Ing. Agr. Mario Allegri
Brasil	-	Dr. Ismar L. Barreto
Argentina	-	Ing. Agr. Olegario Royo Pallarés

Esta comisión estará encargada de coordinar dentro de su país y entre países los intercambios de información y los detalles de funcionamiento de grupo, además de activar los programas de interés regional y organizar la reunión anual.

Se fija como sede de la próxima Reunión, Rio Grande do Sul, quedando a criterio del grupo del Brasil determinar el lugar.”

ROTACIÓN DE LAS SEDES DE LAS REUNIONES INTERNACIONALES

La designación de las Sedes de las Reuniones Internacionales del Grupo, estuvo asociada a los representantes de los países, y en torno a Estaciones Experimentales de Centros e Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria y Universidades, siempre localizadas en áreas estratégicas dentro de la amplia zona de influencia del Grupo.

Como antes se indicó, la primera Sede fue en Mercedes, Corrientes, Argentina. El Coordinador fue el Ing. Agr. Olegario Royo Pallares, Investigador de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Mercedes.

La segunda Sede fue en la Universidad Federal de Santa María, Río Grande do Sul, Brasil, en el período del 5 al 7 de diciembre de 1978. El Coordinador fue el Prof. Ismar Leal Barreto, de dicha Universidad.

La tercera Sede fue en Tacuarembó, Uruguay, en el período del 3 al 7 de diciembre de 1979. La Reunión tuvo como Coordinador al Ing. Agr. Mario Allegri, Investigador y Director de la Estación Experimental del Norte, CIAAB-MGAP en ese entonces.

Tanto en éstas como en todas las otras Reuniones que se han realizado, quien ha tenido la responsabilidad mayor ha sido el Coordinador local de la Reunión. Ellos han tenido una muy ardua tarea marcada no sólo por el trabajo físico, sino básicamente por las dudas y falencias que se presentan en los momentos menos esperados, los plazos que se reducen a su mínima expresión, los recursos que están llegando . . . pero aún no están disponibles, la recepción y ubicación de los conferencistas invitados, la edición e impresión de la publicación . . . En suma, un cúmulo de circunstancias que ponen a prueba la dedicación, el espíritu de equipo y el compromiso con la causa del Grupo por parte del Coordinador. Si bien el Coordinador local es el máximo responsable, cuenta con una Comisión Organizadora y un equipo de trabajo formado por colegas, funcionarios, secretarías, bibliotecólogas, estudiantes y otros anónimos colaboradores. Este conjunto de voluntades y trabajo encomiable ha sido la base del éxito de las Reuniones del Grupo que se han realizado en las numerosas y diferentes Sedes en las que el intercambio técnico científico ha tenido lugar.

Una vez más, el apoyo internacional, FAO/UNESCO MAB, IICA, ha sido fundamental para la organización de las Reuniones en las distintas sedes. También ha resultado básico el aporte de Universidades, Organismos Nacionales de Investigación, Gobiernos Municipales, empresas, organizaciones académicas y de productores relacionados con el lugar del encuentro.

Desde la Primera Reunión el Grupo, ha sido una constante la visita de campo, sea a Unidades Demostrativas de Producción de las Estaciones Experimentales, facilidades para la investigación, ensayos de diferentes líneas de investigación en forrajeras para la zona, bibliotecas, etc. Estas visitas estaban relacionadas con el tema central de la Reunión y eran una oportunidad para conocer de primera mano trabajos en marcha e intercambiar información, conocimientos, experiencias, metodología, etc., como es uno de los propósitos del Grupo.

LA CONDUCCIÓN DEL GRUPO

Desde su fundación el Dr. Fernando Riveros ha sido el representante de FAO que ha guiado y aportado su experiencia al crecimiento y desarrollo del Grupo. Al término de su actividad como Técnico en FAO y luego de 20 años en el liderazgo del Grupo, es homenajeado en la XVI Reunión, en Porto Alegre, en abril de 1996. Su lugar de Líder del Proyecto será ocupado, a partir de 1997, por la Dra. Caterina Batello, siendo aún hoy quien mantiene y facilita la coordinación del Grupo.

Desde sus comienzos el Grupo contó con un Secretario, el Prof. Joao Carlos de Saibro, quien por más de 20 años condujo acertadamente, con mucha dedicación y espíritu de servicio, las primeras y

decisivas etapas de expansión y consolidación del Grupo. A partir de la XVIII Reunión, en Guarapuava, Paraná, el Prof. Saibro deja la Secretaría del Grupo, la cual será ejercida por la Ing. Agr. Stella Altuve, quien ha tenido un destacado desempeño en la conducción de la Secretaría, facilitando la comunicación y organización de las reuniones.

En los momentos iniciales, hacia fines de los 70's, las comunicaciones eran poco fluidas, lo que, en parte, limitaba el intercambio técnico, impidiendo superar el aislamiento entre investigadores que realizaban experimentos en temas de interés común. El conocimiento entre los investigadores era a través de las publicaciones que se intercambiaban entre la Bibliotecas de la época. Las oportunidades de encuentros presenciales eran escasas, sea por restricciones presupuestales, ya que la inversión en investigación agropecuaria, en general, era baja en nuestras Instituciones, sea por trámites burocráticos que dificultaban la movilización entre los países integrantes del Grupo. Como no existía internet, las comunicaciones eran por medio del Correo y muy excepcionalmente por teléfono, por lo tanto los tiempos eran otros. Esta iniciativa surgió con las dificultades de comunicación de la época, lo que no fue óbice para el éxito de las Reuniones. Existía, entonces, una creciente necesidad de profundizar en el conocimiento recíproco, potenciando la investigación en recursos forrajeros y aumentando las capacidades disponibles en esta sub-región del Cono Sur.

El Grupo Técnico Regional del Cono Sur relacionado con recursos forrajeros, fue pionero en cooperación técnica sub-regional. Investigadores y docentes de la sub-región del Cono Sur, impulsores de la gestación de este Grupo, tuvieron la visión y capacidad de promover la cooperación científico-tecnológica, percibiendo los potenciales beneficios y sinergias derivados del intercambio de información, experiencias, metodologías y materiales, así como la identificación de oportunidades para formular actividades conjuntas. El funcionamiento del Grupo está basado en el intercambio recíproco; cada país debe mantener su individualidad, favoreciendo el intercambio al asumir el compromiso moral de apoyar al grupo formado.

UN ANÁLISIS RETROSPECTIVO

En la XX Reunión celebrada en Salto, Uruguay, entre el 28 y 30 de setiembre de 2004, los colegas Juan C. Millot y Carlos Mas presentaron un “análisis de lo realizado en los primeros 25 años, definiendo y destacando aciertos; estudiando tendencias de desarrollo tecnológico; ubicando carencias y realizando algunas sugerencias que podrían pautar las futuras acciones del grupo”. El análisis es minucioso, profundo y realista. Después de la disección de los logros del Grupo Campos, los autores hacen sugerencias en cuanto a líneas de investigación y a aspectos gerenciales/operativos.

Las líneas de investigación a las que se les debería prestar mayor atención según sus opiniones, están relacionadas con: Trabajos en Rhizobiología y en fijadores libres de N en gramíneas nativas; Coparticipación en Proyectos regionales de Desarrollo y Conservación de ecosistemas pastoriles naturales; Trabajos en producción de semillas forrajeras; Intercambio de material genético. En los aspectos Gerenciales/Operativos destacan: Coparticipación a nivel técnico regional en la elaboración de proyectos; Cursos, seminarios y reuniones técnicas específicas; Listado de proyectos regionales de investigación; Inventario regional de recursos naturales, humanos e institucionales; Intercambio de Recursos Humanos; Actividades de Divulgación y Extensión.

Mencionan que ha sido una dificultad acceder a la totalidad de los materiales de las Reuniones. Si bien esto ocurre, las publicaciones accesibles son una fuente inagotable de referencias técnico-científicas. Alimentada por trabajos de autores del país, en cooperación con otros de países vecinos y también de técnicos extraregión. ¿Cuánto tiempo hemos dedicado a la lectura de estos trabajos, sean conferencias plenarias, comunicaciones cortas, posters, etc.? ¿Hemos valorizado adecuadamente los temas tratados? ¿Han sido una guía para los experimentos que hemos desarrollado? ¿Sería necesaria una nueva revisión de muchos de los temas estudiados para determinar la viabilidad de nuevos experimentos? Realmente, la cantidad y calidad de lo publicado

merece una mayor divulgación y por qué no, una síntesis de los temas relevantes, que nos mostrarían que en muchas situaciones no es necesario volver a repetir situaciones con mínimos cambios. Por otra parte, muchos de estos trabajos han sido la base de publicaciones en revistas arbitradas, libros, etc.

Los autores antes citados concluyen: Las “insuficiencias” no fueron para marcar aspectos negativos, sino para manejarlas como herramientas de cambio para mejorar la gestión del Grupo. Las mismas son poco significativas durante los últimos años. Estiman que se requiere un fuerte apoyo regional para el desarrollo de conocimientos básicos. Seguir impulsando el intercambio de información actual. El Grupo ha demostrado una creciente cohesión y fortaleza en los últimos años, capaz de enfrentar con éxito los desafíos para el desarrollo regional desde la perspectiva biológica, económica y social de la Región.

Otro hito importante del Grupo ha sido la redacción del capítulo 5 del libro “Grasslands of the World”, publicado por FAO en 2005. En ese capítulo: The South American Campos ecosystem, sus autores: O. Royo Pallarés (Argentina), E.J. Berretta (Uruguay) y G.E. Maraschin (Brasil) describen la zona Campos de los tres países.

EL CAMINO HACIA EL FUTURO LUEGO DE 40 AÑOS DE ESFUERZOS

Es de estricta justicia el reconocimiento a los visionarios pioneros que impulsaron el Grupo, así como a los investigadores que dieron continuidad para que podamos estar celebrando actualmente una nueva Reunión del Grupo, la XXIII, ¡cuarenta años después de la Primera! Es un caso digno de resaltar que este Grupo haya persistido tanto tiempo, a pesar de tener una estructura flexible, con recursos financieros relativamente escasos. Esto sólo puede ser posible con una integración de las personas, al grado de la amistad, y un conjunto de intereses técnicos científicos que los aglutinan. Quizás los fundadores e impulsores del Grupo se hayan visto superados en sus expectativas. La iniciativa por este esfuerzo conjunto, complementando capacidades, muestra claramente la vocación y motivación de los impulsores de este Grupo.

El Grupo ha cumplido y cumple en el apoyo a la formación de nuevos profesionales al convocar a estudiantes de grado y postgrado a las reuniones para que participen en las conferencias, posters y visitas de campo.

En estos 40 años debemos resaltar, una vez más, la creación de fuertes lazos de amistad que han sobrevivido al tiempo; lazos que han facilitado nuevos intercambios de técnicos que han participado como conferencistas en Congresos, Seminarios, etc.

¿Estamos a la altura de estos pioneros? ¿Seremos capaces con nuestras futuras acciones de revitalizar y darle una nueva vida al Grupo en este siglo XXI, de la tecnología y las comunicaciones? ¿Sabremos extraer nuevas enseñanzas de lo ya hecho por el Grupo en estas cuatro décadas? ¿Estaremos dispuestos a dispensar tiempo y esfuerzo al Grupo, como lo han hecho de manera relevante y muchas veces anónima los que lo gestaron y gestionaron durante este tiempo?

A lo largo de su camino, el buen funcionamiento del Grupo Campos fue utilizado como ejemplo para que FAO reorganizara un grupo similar en Centro América.

El mecanismo desarrollado por este Grupo ha sido, de alguna forma, precursor de otras iniciativas, particularmente del Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR), creado en 1980, iniciativa conjunta de los INIAs y el IICA, con apoyo del BID. En sus primeros años, el PROCISUR promovió el intercambio técnico horizontal y el apoyo recíproco entre instituciones para homogeneizar los niveles de conocimiento tecnológico, fortaleciendo la investigación en los principales rubros, entre los que se priorizó Bovinos, incluyendo investigación en Pasturas y Forrajes.



PRODUTIVIDADE E ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE PASTOREIO EM CAMPO NATURAL

Fernando Luiz Ferreira de Quadros*, Bruno Castro Kuinchtner, Émerson Mendes Soares,
Régis Maximiliano Roos de Carvalho, Liane Seibert, Pedro Trindade Casanova,
Luciana Marin

**Professor Titular – Departamento de Zootecnia/Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil*

O ecossistema campestre (campos, pastizales, pasturas naturales), também chamado de Bioma Pampa no Brasil (IBGE, 2004), em todas as suas fisionomias se inicia no sul da Argentina, porção norte da Patagônia, Região Pampeana, províncias de Córdoba, Entre Rios, Santa Fé, Corrientes e Misiones; estando presente em todo o território do Uruguai e no Brasil, ocupando toda a região ao sul do paralelo 30° e cerca de metade da região oeste entre o paralelo anterior e o 29o, no Estado do Rio Grande do Sul (RS), representando, aproximadamente, 2% do território nacional.. Apresentava também encraves significativos na porção setentrional dos paralelos 28° a 30°, no Brasil, em regiões dominadas por florestas antes da colonização europeia. Neste ecossistema predominam comunidades vegetais compostas em sua grande maioria por plantas herbáceas, das quais se destacam as gramíneas e a pecuária extensiva tem sido, por quase trezentos anos, a forma de aproveitamento econômico destes campos (Overbeck *et. al*, 2015). Possui enorme diversidade florística, destacando-se as cerca de 450 gramíneas, 250 leguminosas, 450 asteráceas (compostas) e 200 ciperáceas (Boldrini, 2009). Além disso, os campos sulinos garantem importantes serviços ambientais, além de ser a principal base forrageira para a pecuária e possuir potencial valor turístico devido às belas paisagens (Pillar, 2009).

Vélez-Martin *et. al*. (2015) indicaram que o avanço da fronteira agrícola sobre as pastagens naturais do RS causou a eliminação deste ecossistema em muitas regiões, sobretudo nos encraves das regiões de florestas naturais e, nas áreas do chamado Bioma Pampa, a cada ano são substituídas áreas de campo por novas lavouras de grãos. Os cultivos de soja e arroz e de florestas exóticas são as maiores ameaças às áreas de pastagem natural. A expansão das lavouras de soja (*Glycine max*) tem ocorrido principalmente sobre os campos, em áreas que originalmente tinham atividade pecuária. Entre os anos de 2000 e 2013, período de elevado aumento dos preços das commodities agrícolas (soja), houve uma perda de 1.192.115 ha do bioma Pampa que foram incorporados à produção da oleaginosa (Silveira *et. al*, 2017).

Nesse contexto, a busca por estratégias de manejo desse recurso forrageiro e das áreas pastoris naturais tem um papel relevante na oferta de alternativas econômicas aos pecuaristas e na preservação dos serviços ecossistêmicos proporcionados por essas fisionomias vegetais características de nosso Cone Sul. A própria origem do Grupo Campos do Cone Sul remete a uma organização da pesquisa e das trocas de experiências entre países que compartilham esse ecossistema campestre. Nesse contexto, a busca pela valorização desse recurso forrageiro no RS inicia por um grupo de pesquisa organizado pelo saudoso Prof. Ismar L. Barreto na UFRGS e que teria o Prof. Gerzy Maraschin, como responsável pela organização e implantação do experimento de mais longo prazo com manejo de pastagens naturais no Brasil. Esse experimento consolidou o uso de ofertas de forragem para ajuste da lotação em pastagens naturais, completando 30 anos de avaliações na primavera de 2017, agora sob a responsabilidade dos Profs. Carlos Nabinger e Paulo

C.F. Carvalho. A utilização desse conceito permitiu elevar os patamares de produção animal de valores de 70 para 250 kg de peso vivo/ha/ano (Nabinger *et. al.*, 2009). Os próprios autores supracitados indicam um potencial de 1000 kg de peso vivo/ha/ano quando ao ajuste da carga animal em função da disponibilidade de pasto se adicionam fertilização com calcário, N, P e K e a introdução de espécies de estação fria.

Consideramos que a principal limitação dos pecuaristas e técnicos que administram o manejo de pastagens naturais é conhecer a diversidade de espécies que compõe as mesmas e compatibilizar as diferenças de ecofisiologia inerentes a cada espécie. Portanto, uma das alternativas para diagnóstico da composição florística dessa vegetação poderia ser o agrupamento de plantas por características não necessariamente filogenéticas, mas por atributos que representem as adaptações das plantas ao ambiente, os chamados grupos funcionais (Cruz *et. al.*, 2010). Considerando que as gramíneas representam o grupo taxonômico mais diverso e mais abundante nas pastagens naturais, definindo a fisionomia desse ecossistema campestre, a abordagem proposta pelos autores supracitados foi definir grupos de espécies por dois atributos foliares: a área foliar específica e o teor de matéria seca das lâminas foliares. Esses dois atributos foliares representam estratégias de adaptação das espécies aos fatores ambientais (fertilidade do solo, adaptação ao pastejo) e poderiam orientar o uso de critérios ecofisiológicos para o manejo de pastagens (Quadros *et. al.*, 2009). Não menos importante, a escolha pela utilização de atributos foliares privilegia a avaliação qualitativa dos órgãos da planta que além de responsáveis diretos pelo processo fotossintético irão, preferencialmente, servir de alimento para os animais.

Os atributos citados apresentam grande relação com o ritmo de crescimento após um evento de desfolha, com a eficiência de captura de recursos ambientais (radiação e nutrientes) e com o investimento dos fotoassimilados em tecidos ligados à fotossíntese e material estrutural nas plantas. A área foliar específica (AFE) indica a prioridade em formar conteúdo celular de curta duração de vida e o teor de matéria seca da folha (TMS) indica a prioridade em formar tecidos estruturais de longa persistência. Consequentemente a AFE se relaciona com tecidos de rápida produção e alta degradabilidade ruminal, enquanto o TMS se relaciona com tecidos longevos, que se conservam, mas que são mais lentamente degradados no trato digestório dos herbívoros. A associação entre os dois atributos permitiu identificar dois grandes grupos de gramíneas: as chamadas espécies de captura de recursos (alta AFE e baixo TMS) e as conservadoras de recursos (baixa AFE e alto TMS) (Quadros *et al.*, 2009, Cruz *et. al.*, 2010). De forma geral, esses grupos estão também associados à estrutura das plantas, em que no primeiro grupo predominam espécies prostradas (estoloníferas ou rizomatosas), típicas do estrato inferior da pastagem natural e as do segundo grupo predominam entre as espécies formadoras de touceiras, no estrato superior do campo.

O reconhecimento dessas diferentes estratégias adaptativas permitiu identificar ritmos de geração e expansão de tecidos foliares também diversos (Machado *et. al.*, 2013, Santos *et. al.*, 2014, Confortin *et. al.*, 2016). A partir da identificação de que a duração da expansão foliar seria um critério mais efetivo para definir intervalos entre pastejos tanto em espécies nativas como cultivadas que poderiam ser introduzidas na pastagem natural, por permitir uma eficiente renovação da biomassa e manter o valor nutricional mais elevado, projetou-se um protocolo de definição de rotação de poteiros. Foi proposto um projeto de longa duração para avaliar os impactos dessa nova estratégia de manejo na diversidade florística, na produtividade primária (tanto da biomassa aérea, como do sistema radical), em parte dos serviços ecossistêmicos (i.e. fluxos do carbono) e na produção secundária (produto animal) que ainda é a única forma de remunerar o pecuarista pela preservação dessa biodiversidade. Esse projeto terá uma síntese de seus resultados apresentados na sequência, como uma proposição de manejo que pode se integrar aos patamares da escala de tecnologias de processos e de capital que podem ser apropriados pelos pecuaristas de corte que dependem desse recurso forrageiro (Nabinger *et. al.*, 2009).

Outra premissa considerada nas orientações de manejo previstas no projeto era a definição de uma categoria animal que representasse a parte do rebanho cujo recurso forrageiro é predominantemente a pastagem natural e que fosse sensível à qualidade da dieta. Para isso foi escolhida a fase de recria de terneiras/novilhas do desmame ao primeiro acasalamento. Isto definido e considerando uma meta que fosse viável à maioria dos pecuaristas familiares e empresariais seria o acasalamento aos 24 meses de idade (sendo 36 meses a idade média do primeiro acasalamento no RS), definiu-se que o ritmo de desenvolvimento para atingir essa meta seria de 0,3 kg/animal/dia, dos 180 aos 720 dias. Essa meta está de acordo com a recomendação de um peso aproximado de 65 % do peso adulto aos 24 meses (NRC, 1996), possibilitando que a novilha tenha um desenvolvimento corporal e reprodutivo para conceber nesta idade. Além disso, a partir desse percentual do peso adulto, as próximas fases de cria dessa novilha (parto, aleitamento do terneiro e reconcepção aos 36 meses) não seriam prejudicadas (considerando que a mesma chegue ao parto com, no mínimo, 80% do peso adulto). Os animais experimentais avaliados foram terneiras/novilhas das raças Angus (2010 a 2014) e Braford (2015 a 2017).

Definidas essas premissas, uma área de pastagem natural da região central do RS foi utilizada para avaliar o efeito de dois tratamentos contrastantes relacionados à ecofisiologia dos grupos funcionais de plantas acima descritos. Um dos tratamentos estabelece um intervalo de descanso proporcional à duração da elongação foliar (DEF) do grupo de captura de recursos, correspondente à 375 graus-dia (GD) (2,5 folhas em elongação x 150 GD). O último valor entre parêntesis corresponde ao filocrono (intervalo térmico para o aparecimento de uma nova folha). O outro tratamento contrastante segue um intervalo semelhante à DEF do grupo de conservação de recursos, ou seja, 750 GD (2,2 folhas em elongação x 341 GD), sendo o último valor o filocrono médio das gramíneas do grupo. Além do intervalo de descanso estabelecido por essas somas térmicas (calendário térmico das plantas), a intensidade de utilização do pasto foi definida como a carga animal necessária para consumir cerca de 70 % das laminas foliares existentes acima de uma massa de forragem mínima de 1000 kg de MS/ha.

Estimativas da produtividade primária líquida, utilizando torres de fluxos (Acosta et al., 2016), indicaram valores de 1930 a 5963 kg de MS/ha/ano, concordando com as estimativas de taxas de acúmulo de pasto obtidas na estação de crescimento de setembro a abril, que registraram um ritmo de crescimento médio de 27 kg de MS/ha/dia, totalizando 5700 kg de MS/ha (adaptado de MARIN et al., 2017). Se compararmos com as taxas de acúmulo registradas no experimento de longa duração da UFRGS (Maraschin, 2001), os intervalos de descanso propostos representaram um ritmo de crescimento 70 % superior aos acúmulos registrados na oferta de forragem que apresentou maior produção (12 kg de MS/100 kg de PV).

Esses aumentos do ritmo de crescimento do pasto associados a uma maior eficiência de colheita da forragem produzida permitiram atingir os resultados de produção secundária do campo (produção animal) apresentados na Tabela 1.

Os resultados acima descritos permitem concluir que, apesar das oscilações nos valores de lotações e produção animal (consequências das variações climáticas e da variabilidade dos animais), a meta proposta foi atingida. Foi mantido o ritmo de desenvolvimento na recria com um aumento na eficiência de colheita do pasto produzido. Entretanto, esses resultados coincidem com o período de crescimento favorável da pastagem natural. Qual seria o impacto dessa estratégia de manejo do pasto nas estações do ano em que os acúmulos térmicos propostos representam períodos mais longos de descanso?

Tabela 1. Histórico da produção animal (lotações, ganho diário e produção por área) obtida na estação de crescimento de primavera/verão (Setembro a Abril) (156 a 210 dias) na região central do Rio Grande do Sul (adaptado de Quadros et al, 2011; Barbieri et al, 2014 e dados não publicados)

Anos	Intervalos	Lotação Instantânea	Lotação Média	Ganho diário	Produção por área
	GD	-----Kg de PV/ha-----		Kg/dia	Kg/ha
2010/2011	375	5888	1962	0,28 ^a	565 ^a
	750	7920	1979	0,18 ^b	283 ^b
2011/2012	375	3006	859	0,41 ^a	283 ^a
	750	3570	892	0,31 ^b	226 ^b
2012/2013	375	3204	915	0,30 ^a	187
	750	4271	1068	0,25 ^b	195
2013/2014	375	3848	1306	0,30 ^a	370 ^a
	750	4658	1348	0,22 ^b	277 ^b
2014/2015 *	375	1268	362	0,08	44
	750	1503	376	0,11	59
2015/2016	375	3270	1090	0,31	296
	750	4720	1180	0,30	291
2016/2017 ¹	375	2862	950	0,22	216 ^a
	750	4720	1180	0,19	186 ^b
Médias ajustadas		4328	1227	0,27	283

*Animais intoxicados por *Senecio* spp. na propriedade de origem, dados não incluídos no cálculo das médias/ ¹ Infestação severa de carrapatos nos meses de janeiro e março, para um experimento de teste de carrapaticidas. Letras diferentes nas colunas indicam diferença significativa (P<0,08) dentro de cada ano.

Dentro da estrutura experimental disponível com número fixo de poteiros (sete para o tratamento 375 GD e oito para o tratamento 750 GD), períodos de descanso mais longos, implicariam em períodos de ocupação também mais longos. Ao longo desses sete anos de avaliação, na estação quente, os períodos de ocupação variam de 2 a 5 dias, respectivamente para 375 e 750 GD. Na estação fria, os períodos de ocupação variam de 5 a 10 dias, para os mesmos tratamentos. Portanto, restaria uma questão do impacto desses maiores períodos de ocupação ao longo de uma estação com taxas de acúmulo muito baixas ou sem crescimento. Duas estratégias têm sido utilizadas na estação fria: reduzir a carga animal para consumir a massa de forragem que ficou acumulada ao longo do período de crescimento e suplementar os animais com os nutrientes limitantes ao desenvolvimento das novilhas em recria. Durante as avaliações da estação fria foram testadas várias alternativas de suplementos proteicos e energéticos, até se estabelecer que nas condições de manejo avaliadas, a principal limitação nutricional das novilhas tem sido a energia, indicando que os suplementos energéticos devam ser priorizados. Foram testados sal proteinado comercial, grão de milho moído, farelo de trigo, glicerina bruta, farelo de arroz integral e sal proteico-energético. Os resultados dessas avaliações estão sumarizados na Tabela 2.

Embora não tenha sido objeto desse arranjo experimental, todas as novilhas participantes dos experimentos foram acasaladas aos 24 meses, com valores de prenhez entre 87 e 95 %, detectados aos 30 meses (Soares et al., 2013). A produção por área obtida na estação fria representa uma média 27 % superior à produção anual obtida em campos com excesso de carga (Nabinger et al, 2009). Ademais, as taxas de lotação obtidas nesse protocolo experimental, principalmente no período favorável ao crescimento do pasto, mas não menos importantes durante a estação fria, possibilitam uma importante ferramenta de manejo ao produtor: concentrar um número maior de animais em pequena área, privilegiando outras áreas para categorias em fase de produção (rebanho de cria, terminação, etc). Essa importância ressalta-se quando notamos que mesmo com toda a redução nas áreas de pastagens naturais ao longo dos últimos anos, o rebanho de bovinos de corte tem se mantido estável no RS.

Tabela 2. Produção animal (lotações, ganho diário e produção por área) obtida na estação de crescimento de outono/inverno (Maio a Setembro) (110 a 140 dias) na região central do Rio Grande do Sul (adaptado de Quadros et al, 2011; Kuinchtner, 2016; Casanova, 2016 e dados não publicados).

Anos	Intervalos (GD)	Suplementos ¹	Lotação Instantânea	Lotação Média	Ganho diário	Produção por área
			-----Kg de PV/ha-----		Kg/dia	Kg/ha
2011	375	SP + MM	3259	931	0,24	172
	750	SP + MM	2784	696	0,28	193
2012	375	FT (80%) + GB (20%)	2315	771	0,39	46
	750	FT (80%) + GB (20%)	3072	768	0,44	44
2013	375	FA	3017	431	0,06 ^b	46 ^b
	750	FA	3170	453	0,14 ^a	122 ^a
2014	375 Leve ²	SPE + MM	1445	413	0,43	95 ^a
	375 Pesada ²	SPE	1445	413	0,17	35 ^b
	750 Leve	SPE + MM	1507	377	0,52	101 ^a
	750 Pesada	SPE	1507	377	0,22	38 ^b
Médias			2352	563	0,29	89

¹Sal proteinado comercial (SP), milho moído (MM), farelo de trigo (FT), glicerina bruta GB), farelo de arroz(FA) e sal proteico-energético(SPE). Exceto os sais (autoconsumo), os demais foram fornecidos a 0,5 % do peso vivo. ² Novilhas leves = 210 kg e novilhas pesadas=255 kg de peso vivo inicial. Letras diferentes nas colunas indicam diferença significativa (P<0,08) dentro de cada ano

Somando-se os valores médios registrados nas Tabelas 1 e 2, obtivemos uma produção animal anual de 370 kg de PV/ha, que é mais de cinco vezes superior ao valor obtido na menor oferta de forragem ou manejo tradicional registrado no experimento da UFRGS (Nabinger et al, 2009). Ainda se tomarmos os valores médios da melhor tecnologia de processo (oferta de forragem variável na primavera e no restante do ano) (Soares et al, 2005), teríamos uma diferença anual de 134 kg de PV/ha, cerca de 51% a mais de produto animal comercializável. Resultados preliminares do uso dessa estratégia de pastoreio, utilizando uma soma térmica intermediária de 500 GD, em campo natural no município de Aceguá, RS, indicaram ganho médio diário de 0,57 kg/dia ao longo da estação de crescimento (setembro a março) e manutenção do peso corporal na estação fria (maio a agosto), com novilhas da raça Hereford (Baggio, 2017).

Outro aspecto interessante a destacar aqui é que nessa estratégia de manejo, não foram observadas diferenças significativas na composição florística ou nos índices de diversidade (Seibert et al, submetido). Também se pode registrar que estimativas do fluxo de carbono ao longo de três anos indicam que a vegetação campestre funciona como um dreno de CO₂ atmosférico (Acosta et al., 2016), com uma eficiência de captura e retenção do carbono no sistema radical das plantas perenes muito maior do que a de cultivos anuais. Essas informações respaldam o papel do campo natural na prestação de serviços ecossistêmicos ainda insuficientemente pesquisada e muito menos valorizada pela sociedade nos países que abrigam essas fisionomias campestres.

Apresentamos aqui uma proposta, formulada a partir da última reunião do Grupo Campos, no Uruguai, em 2008 e que se consolidou ao longo dos últimos sete anos como uma perspectiva promissora de tecnologia de processo, com baixo nível de investimento necessário, com baixo impacto no ambiente natural e que pode se integrar a outras alternativas de manejo (Seeger et al, 2017) como parte de um sistema de produção baseado em campo natural. Restam ainda outras questões a avançar na pesquisa com campo natural, como: indicadores eficientes do controle da estrutura do pasto, em campos com fisionomia de dupla estrutura (espécies prostradas e entouceiradas); grau de intensificação sustentável em sistemas de pecuária de bovinos corte e/ou

ovinos; susceptibilidade dos campos à invasão de capim Annoni (*Eragrostis plana*), em função da intensificação de processos ou insumos; indicadores de conforto de animais em ambientes pastoris entre outras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, R., Roberti, D., Rubert, G., Diaz, M, Moraes, O. L. L. de. Long term direct CO₂ flux measurements over a Pampa biome: three years of eddy covariance data. Congresso Brasileiro de Meteorologia, Anais,... 2016.

Baggio, R; Estratégias de manejo adaptativo para os Campos Sulinos. Porto Alegre- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. 129 p. Tese, (Doutorado em Ecologia), UFRGS, 2017.

Barbieri, C.W. et al.. Sward structural characteristics and performance of beef heifers reared under rotational grazing management on Campos grassland. American Journal of Plant Sciences, 5, 1020-1029, 2014.

Boldrini, I.I. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: Pillar, V.P. et al. (Ed.). Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Brasília: MMA, p.63-77, 2009.

Casanova, P. T.; Alternativas de suplementação para recria de novilhas de corte em pastagem natural com alternativas de suplementação visando peso para acasalamento. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2016. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – UFSM, 2016

Confortin, A. C. C. et al.. Leaf tissue fluxes of Pampa biome native grasses submitted to two grazing intervals. Grass and Forage Science. , v.71, p.1 - 9, 2016.

Cruz, P; et al.. Leaf Traits as Functional Descriptors of the Intensity of Continuous Grazing in Native Grasslands in the South of Brazil. Rangeland Ecology & Management. v.63, p.350 - 358, 2010

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Mapa de Biomas do Brasil. 2004. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/ /noticia_visualiza.php.id_noticia=169.

Kuinchtner, B. C.; Manejo de pastagem natural em pastoreio rotativo utilizando duas soma térmica como intervalo de descanso. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2016. 80p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – UFSM, 2016

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

Maraschin, G.E. Production potential of South American grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. Proceedings... Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2001. p.5-21

Marin, L. et al.. Taxa de acúmulo diária de pastagem natural no Rio Grande do Sul manejada sob pastoreio rotativo In: Reunião Técnica do Grupo Campos- Cone Sul, 2017, Tacuarembó. Anais da Reunião Técnica do Grupo Campos- Cone Sul.: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA, 2017.(submetido)

Nabinger, C., et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: Pillar, V.D.P.; Müller, S. C., et al (Ed.). Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, cap. 13, p. 175-198. 2009.

NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of beef cattle.7.ed. Washington: National Academy, 1996. 90 p.

Overbeck, G.E. et al. Fisionomia dos campos In: Pillar, V.D.P. e Lange, O. (ed.). Os Campos do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2015, p.31-41.

Pillar, V.D. et al. Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Brasília: MMA, 2009. 403p

Quadros, F. L. F., Trindade, J. P. P., Borba, M. F. S. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais In: Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade.1 ed. Brasília : MMA, 2009. p. 206-209.

Quadros, F. L. F. 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/Revista Brasileira de Agroecologia. , v.6, p. 7012/7020, 2011

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,

Seibert, L. et al.. Vegetation dynamics of a pampa biome natural grassland under ecophysiological based rotacional rotational grazing Revista Brasileira de Zootecnia (submetido)

Seeger, B.B. et al.. Análise econômica da recria de novilhas de corte em pastagem natural do Bioma Pampa manejada com diferentes níveis de intensificação In: Reunião Técnica do Grupo Campos- Cone Sul, 2017, Tacuarembó. Anais da Reunião Técnica do Grupo Campos- Cone Sul.: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA, 2017.(submetido)

Soares, A. B. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. Ciência Rural, v. 35, n. 5, p. 1148-1154, set-out. 2005.

Soares, É.M. et al. 2013. Taxas de prenhez em novilhas de corte recriadas em pastagem natural sob pastoreio rotativo. In: Revista de La Facultad de Agronomía UNLPam, v.22. Serie supl. 2. Congreso de Pastizales, SantaRosa – Argentina



Vélez-Martin, E. et al. Conversão e Fragmentação, In: Pillar, V.D.P., Lange, O. (Ed.). Os Campos do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2015. p. 123-13

MODIFICACIONES DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CAMPO NATURAL VÍA INCORPORACIÓN DE ESPECIES Y NUTRIENTES: OPORTUNIDADES Y CONSECUENCIAS

Walter Ayala¹, Diego Bendersky²

¹*Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Treinta y Tres*

²*Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA Mercedes*

ANTECEDENTES

Uno de los factores que afecta la producción secundaria de sistemas ganaderos pastoriles es la carga. Zorraquín (2003) y Bendersky (2009) muestran que la relación que existe entre carga y producción secundaria considerando establecimientos ganaderos con buen manejo (sanitario, reproductivo, nutricional) es lineal y positiva. Las posibilidades de incrementar la carga de los sistemas ganaderos extensivos se basa en el ingreso de alimento externo o en el incremento de la productividad forrajera del establecimiento. Sin embargo los sistemas forrajeros con aumentos de carga sin una estrategia para incrementar la producción y calidad de forraje, enfrentan en muchas situaciones invasión de malezas y en muchos casos han sido intervenidos por la agricultura y/o la forestación. En un ensayo de larga duración se observó que el exceso de carga provoca una disminución de la cobertura del suelo y una merma de las especies de mayor valor forrajero (Pizzio et al., 2007). Esto determina una menor capacidad de carga y productividad. Por otra parte, se incrementan pérdidas de suelo por erosión, reducción de fertilidad y tasa de infiltración de agua con consiguientes reducciones en la capacidad de almacenaje de agua en el suelo (Carvalho et al., 2008; Genro y Nabinger, 2009).

Existe abundante información a nivel de la región Campos, donde se reportan aspectos relacionados a la incorporación de especies y nutrientes en los sistemas basados en campo natural. La incorporación de nutrientes o de especies y nutrientes ha buscado mejorar la oferta, la distribución y/o la calidad de los recursos forrajeros y es lo que se denomina según las regiones: "siembras en cobertura, mejoramientos de campo o melhoramentos de campo nativo" entre otras denominaciones. Conceptualmente se basa en adicionar al sistema lo que le falta en vez de sustituir un tipo de vegetación por otro.

RESPUESTA AL AGREGADO DE NUTRIENTES

En la zona CAMPOS de Argentina, los primeros trabajos de mejoramiento se orientaron a la fertilización de campo natural con fósforo (P), considerando que toda la región tiene suelos deficientes en éste nutriente. El agregado de fertilizantes fosfatados produjo cambios significativos en el contenido de P foliar, favoreció el desarrollo de leguminosas nativas y provocó aumentos de entre el 30 y el 78 % de la producción primaria neta aérea (Royo y Mufarrege, 1969; Royo y Pizzio, 1988; Mufarrege, 1999; Porta et al., 2006; Porta et al., 2007). Diversos ensayos mencionan que una dosis de 90 kg P₂O₅/ha permiten incrementos significativos en la producción de forraje y que por encima de ésta dosis los incrementos marginales son menores (Mufarrege, 1999; Royo y

Pizzio, 1988; Kuhn, 2008). Estos efectos se observaron independientemente de la época de aplicación del fertilizante. Sin embargo hay que considerar, según los autores, que la elección del potrero a mejorar mediante aplicación de nutrientes es determinante, recomendando la alta cobertura de suelo, ausencia de malezas y presencia de especies de buena calidad forrajera. La fertilización con P del campo natural permitió que no haya un deterioro de la diversidad, ni cambios significativos de la composición botánica y que la disponibilidad de materia seca al ingreso del invierno se mantenga en valores adecuados cuando la carga se incrementó un 30% en relación al testigo sin fertilizar.

En Uruguay, los contenidos de P en el suelo son también bajos, en particular en las áreas ganaderas, menores a 5 ppm (Hernández *et al.*, 1995). Aplicaciones de P (30 unidades de P_2O_5 /ha/año) en forma anual durante 10 y 15 años en suelos de la Unidad Bañado de Oro y Sierra de Polanco respectivamente no modificaron la distribución estacional de la oferta ni disminuyeron la variabilidad de la producción. Estas aplicaciones no incrementaron la frecuencia de leguminosas en el tapiz (Mas *et al.*, 1991). Aplicaciones sobre suelos de Basalto de 80 kg de P_2O_5 incrementaron un 32% el contenido de P en el forraje en primavera (Jaurena *et al.*, 2015). Recientemente, Cardozo *et al.* (2017) compararon 109 situaciones de campo fertilizado con P y sin fertilizar entre 1976 y 2015, encontrando que la productividad primaria de las comunidades no está mayormente limitada por la disponibilidad de P, en cambio el N resulta un factor más limitante.

Una vez corregida la deficiencia de P la respuesta a la fertilización nitrogenada tiene un impacto muy importante sobre la producción de pasto y la producción secundaria (Mufarrege, 1981; Rey, 1988; Pizzio y otros, 2002). Sin embargo, la dinámica del N en los sistemas pastoriles es muy diferente a la del P y por consiguiente su utilización requiere de otro análisis. En primer lugar se debe considerar cual es el objetivo de la aplicación de N en campo natural ya que por ser un nutriente muy móvil, su utilización por parte de la planta es en relativamente poco tiempo post aplicación. Bendersky y otros (2016) mostraron que la fertilización con N permite modificar significativamente la distribución del crecimiento del campo natural. Sobre campo natural fertilizado con P, y aplicando dosis completa (100 kg UREA/ha) en mayo o dosis dividida (50/50) en mayo y en setiembre lograron incrementos de 200 y 100% de la producción invernal y de 60 y 30% en la producción anual de forraje. Otra posibilidad sería la de generar en situaciones puntuales, y bajo condiciones adecuada de temperatura y humedad de suelo, explosiones de crecimiento para ser utilizadas con altas cargas instantáneas.

Aplicaciones en otoño e invierno de 100 kg/ha de N durante 7 años permitieron aumentar un 29% la producción anual en el norte de Uruguay, mejorando las tasas de crecimiento un 40, 46 y 15% en invierno, primavera y verano respectivamente (Rodríguez Palma *et al.*, 2009). La fertilización nitrogenada incrementó el componente gramíneas invernales (25%), aunque redujo la proporción de gramíneas estivales. En este trabajo, la fertilización nitrogenada permitió incrementar la producción de peso vivo en 4 de los 7 años evaluados. Larratea y Soutto (2013) comparando dos niveles de fertilización nitrogenada en invierno y primavera sobre campo natural (60 vs 114 kg N/ha), mostraron incrementos del 17% al incrementar la dosis en la producción invierno-primaveral. La aplicación de N incrementa la contribución de algunas especies de CN, es así que se observan aumentos de *Coelorhachis selloana*, *Panicum hians*, *Bromus auleticus* y *Poa lanigera* (Jaurena *et al.*, 2015).

En la región este de Uruguay se evaluó el efecto de la fertilización NPK sobre campo natural bajo corte, manejando aplicaciones de 80 kg/ha/estación de N, 100 kg/ha en otoño y primavera de P_2O_5 y 100 kg/ha en otoño y primavera de K_2O . El P y el K en forma individual no produjeron más que el testigo sin fertilizar. Aplicados en forma conjunta P y K, la producción se incrementó entre 63 y 79% sobre el testigo para intervalos de defoliación de 45 y 90 días respectivamente. Similares respuestas se obtuvieron con la aplicación de N. Cuando se aplicaron en forma conjunta N, P y K se lograron incrementos de 145 y 206% para manejos de defoliación de 45 y 90 días

respectivamente. Este incremento representa producciones máximas por encima de 12 tt/ha/año (más de tres veces), efecto atribuible a la contribución de especies anuales, lo que provoca desequilibrios en la estabilidad de la comunidad (Bermúdez y Ayala, 2005). La fertilización NPK mejoró la digestibilidad, mientras que las aplicaciones de N y P mejoraron principalmente los contenidos de proteína cruda del forraje.

RESPUESTA A LA INCORPORACIÓN DE ESPECIES

A nivel de Uruguay, en la décadas entre los años 1950 al 1970 se realizó un proceso de desarrollo adaptativo de esta tecnología, basado en recomendaciones generadas fuera de la región, principalmente Oceanía. Por ese entonces, los programas de desarrollo de genética forrajera local eran escasos, recurriéndose a especies utilizadas en Australia o Nueva Zelanda (principalmente *Trifolium subterraneum*). Igualmente, una serie de expertos sentaron muchas de las bases de estos estudios, entre otros el Dr. Mc Meekan proveniente de Nueva Zelanda. En 1957, se crea la Comisión Honoraria del Plan Agropecuario dentro de las competencias del Ministerio de Ganadería y Agricultura de la época (Ley 12394), para el desarrollo de planes para el sector agropecuario. Es así que se expresa dentro de sus objetivos: *el aumento del empotreramiento, disponibilidad adecuada de sombra, abrigos y aguadas, incremento en la fertilidad del suelo y producción de mejores pastos por medio de abonos y siembra de especies forrajeras más productivas y/o regadíos entre otros*. Otros programas más recientes en Rio Grande do Sul, han destacado también por promover la corrección de la acidez del suelo, mejorar la fertilidad e implantar gramíneas y leguminosas de invierno a través de la siembra directa (Proyecto San Francisco de Paula, 2006; Proyecto Piloto Campos de Araucaria do Rio Grande do Sul, Programa de Conservación y Mejoramiento de campo nativo, más detalles en <http://www.federacite.com.br/>). Estas promociones han permitido producciones de peso vivo por encima de los 400 kg/ha de peso vivo a escala comercial.

Como ya se manifestó, se asume que los niveles de P en los suelos de las áreas ganaderas son limitados y es una razón de que la presencia y performance de leguminosas sea en general escasa. El énfasis de incrementar la proporción de leguminosas se basa en la oportunidad de mejorar la calidad de la dieta a ofertar, así como la posibilidad de incorporar nitrógeno al sistema vía fijación biológica y potenciar así el rendimiento. Esquemáticamente estos conceptos se detallan en la figura 1.

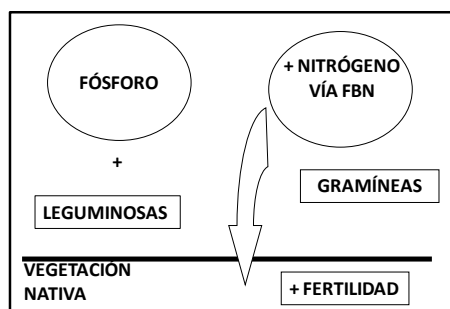


Figura 1. Esquema descriptivo de los elementos que describen la tecnología de los mejoramientos de campo (Ayala, 2001).

Por tanto, se puede mencionar que aproximadamente en los últimos 45 años, los esfuerzos de la investigación y la extensión han permitido consolidar un paquete tecnológico ajustado a través de disponer especies y variedades adaptadas, tecnologías de siembra y utilización de insumos, paquete de cepas para potenciar la fijación biológica del N, estrategias de utilización, e indicadores físico y económicos alcanzables con esta tecnología. Es destacable también los esfuerzos realizados a nivel privado en el desarrollo de alternativas forrajeras para este tipo de sistemas. Un ejemplo es el caso

de *Lotus subbiflorus* cv El Rincón, desarrollado en la zona de Florida por el Ing. Rafael Gallinal y comercializado como una variedad protegida a partir del año 1987, con un muy buen suceso (Risso y Carámbula, 1998; Ayala y Carámbula, 2009). Otro ejemplo destacable también por su persistencia en sistemas extensivos de Uruguay es el *Lotus uliginosus* Grasslands Maku, con una expansión importante desde mediados de los años 90, manteniéndose mejoramientos a la fecha con más de 20 años de implantados (Ayala y Carámbula, 2009; Raúl Bermúdez, com pers.))

VARIABLES DESTACABLES QUE AFECTAN EL PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE ESPECIES EN COBERTURA

Las condiciones ambientales y las estrategias de manejo afectan la implantación de las especies, reconociéndose diferencias en la sensibilidad de las mismas. En un trabajo repetido durante tres años donde se comparaba la implantación de *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* y *Lolium multiflorum*, se detectó que las variaciones en rendimiento explicadas por el efecto año eran de 38, 19 y 10% para *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* y *Lolium multiflorum* respectivamente. Por tanto, las condiciones climáticas determinan el comportamiento de las especies, presentándose en este caso lotus y raigrás como aceptablemente estables y el trébol blanco como muy sensible a las variaciones del factor clima (Carámbula *et al.*, 1994). Estos autores describen las pautas para una implantación exitosa. Es así que controlar la competencia de la vegetación nativa, ajustar la disponibilidad de fósforo, utilizar técnicas de inoculación y peletización en el caso de semillas de leguminosas, adecuar la época de siembra y facilitar el contacto semilla-suelo son determinantes en el proceso de implantación (Carámbula *et al.*, 1994; Ayala *et al.*, 2001).

El control de la vegetación nativa busca generar nichos dentro del entramado de la vegetación que provean condiciones propicias a las semillas durante el proceso de germinación, así como una disminución de su vigor. Varios ciclos de pastoreos intensos entre fines de primavera hasta comienzos de otoño, seguidos de períodos de alivio, favorecen un adecuado control de la competencia. En otros casos se consideran alternativas que incluyen aplicación de herbicidas (desecantes, glifosato) buscando eliminar o reducir la competencia, aunque siempre se sigue que requieren de períodos de barbecho adecuados para asegurar una adecuada descomposición de la vegetación (30-45 días) (Ayala *et al.*, no publicado). Carámbula *et al.* (1994) determinaron que los pastoreos mas o menos intensos fueron superiores a la aplicación de herbicidas cuando se midió la producción de materia seca al primer corte en el caso de trébol blanco y lotus, mientras que el comportamiento inverso ocurrió en el caso de raigrás. Bendersky *et al.* (2009) observaron que el pastoreo intensivo de otoño fue menos efectivo que el uso de herbicida para la producción invernal de raigrás pero que el rebrote de primavera-verano y la producción de forraje anual fue mayor con pastoreo vs. glifosato.

La estrategia de fertilización fosfatada en los mejoramientos de campo es variada a nivel comercial. Es clara la respuesta en productividad y contenido de leguminosas en la pastura a medida que el nivel de aplicación se incrementa. Se han encontrado respuestas en producción inicial para trébol blanco y lotus, respuestas que se incrementan al pasar de fertilizaciones de 30 a 60 kg/ha de P_2O_5 . Además de promover el crecimiento inicial, el fósforo favorece también los procesos de fijación simbiótica. En el sur de Brasil, la fertilización fosfatada mostró incrementos en la frecuencia relativa de leguminosas anuales como *Desmodium incanum* (Gomes, 1996, citado por Carvalho *et al.*, 1998). Sin embargo, para una gramínea como raigrás no se muestran mejoras en el establecimiento por incrementar la fertilización fosfatada por encima de los 30 kg/ha de P_2O_5 . Altas fertilizaciones, pueden provocar una predominancia de las leguminosas sobre otros componentes de la comunidad, generando en muchos casos un desbalance que determina una reducción de la diversidad de la comunidad y la riqueza de especies presentes en un sitio, ocasionando desequilibrios que inciden en la persistencia del mejoramiento (Jaurena *et al.*, 2016). Existen a nivel de la región numerosos suelos ácidos (pH 4,8-5,4), esto es una limitante para la adaptación de muchas especies. Sin embargo, las fuentes de fosfato en base a fosforita natural, representan una

opción biológica y económica recomendable, ya que su eficiencia en esas condiciones es similar a otro tipo de fuentes.

La época de siembra determina el éxito de la implantación, ya que los mejores resultados se obtienen cuando se dan condiciones adecuadas de humedad y temperatura. En la medida que se dan atrasos, los porcentajes de implantación declinan. La producción inicial de trébol blanco cae bastante en la producción inicial a medida que la época de siembra se atrasa, más que lo que ocurre en especies como lotus o raigrás. En general los valores registrados en recuperación de plántulas no superan el 10-15% de los números de semillas sembrados.

MANEJO DE SEMILLAZÓN

Este mecanismo actúa como un seguro en términos de mantener un adecuado stand de las especies introducidas, siendo imprescindible en el caso de especies anuales e importante en especies perennes en términos de incorporar nuevos individuos (Ayala, 2001). El manejo de la semillazón debe contemplar los ciclos de las especies, las condiciones ambientales durante el verano, y la población de la especie de interés en la pastura, entre otros. Esto determinará manejos más extremos que determinen cierres de la pastura para semillar por períodos más o menos prolongados o simples reducciones de la carga animal. El manejo del pastoreo puede afectar estas decisiones dado que en la medida que se pastoree en un sistema con rotación los descansos se van generando naturalmente y las principales variables a controlar son el forraje remanente y el período de descanso de la parcela. En situaciones donde se pastorea en forma continua, las decisiones deben ser propuestas para toda la unidad productiva en un mismo momento.

Para trabajos realizados sobre mejoramientos de *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus*, se ha encontrado que un cierre temprano a partir diciembre por un período de 60 días es suficiente, posibilitando que a comienzos de febrero se puedan iniciar manejos para la limpieza de la pastura (Ayala et al., 2001). *Trifolium repens* tiene más oportunidades para semillar que lo que ocurre con *Lotus corniculatus*. En un experimento donde se manejo esta mezcla sin cierre para semillar y la pastura recibía una defoliación por mes, se logró una producción en torno a los 30 kg/ha de semilla, multiplicándose por 4.5 veces cuando se hizo el cierre, estando ese incremento explicado principalmente por la contribución del *Lotus corniculatus* en la mezcla. En ese trabajo también se compararon diferentes intensidades de defoliación (4cm vs 10cm de altura post-pastoreo), la semillazón siendo beneficiada por pastoreos más aliviados. En el caso de especies anuales como el *Lotus subbiflorus*, su plasticidad adaptativa frente al manejo, le permite semillar aún en situaciones limitantes para otras especies, u otras con mecanismos de propagación vegetativa como Lotus Maku admiten estrategias diferentes en el manejo de semillazón.

PROCESO DE REGENERACIÓN

El manejo de semillazón no garantiza un mantenimiento de un stand de plantas a través del tiempo, es si el principio de otra fase importante como es el reclutamiento de nuevos individuos a partir de las reservas de semillas presentes en el suelo (banco de semillas). Algunas determinaciones han permitido medir en mejoramientos de trébol blanco-lotus, bancos de semillas con máximos de 21295 sem/m², vía manejos estratégicos de cierre (Ayala, 2001). No obstante, los porcentajes de emergencia no superan el 13% del total de las reservas presentes. Por tanto, esa limitada eficiencia en la emergencia de plántulas bajo pastoreo, pone en consideración el real valor de los bancos de semilla, debiéndose estudiar estrategias que promuevan un reclutamiento efectivo. Este proceso se debe efectivizar temprano en el otoño, vía la reducción de la competencia de la pastura, creando nichos para que se establezcan nuevas plantas. El pastoreo intenso a fines de verano-principios de otoño permite promover condiciones de humedad, luz y temperatura para estimular la germinación de las semillas presentes en el suelo.

PRODUCTIVIDAD ANIMAL

Los sistemas con base de campo natural que integran mejoramientos de campo, mejoran la oferta forrajera en cantidad, estacionalidad y calidad en función del potencial productivo del campo, del porcentaje de área promovida y la política de fertilización entre otros factores. Cuando esas mejoras son una baja proporción del predio su uso se debe asociar únicamente a momentos estratégicos, mientras que en la medida se aumenta a 10-15% del predio se permite mejorar procesos de cría, recría o invernada y eventualmente proporciones mayores al 20-25% ya permiten integrar la realización de reservas como un proceso estructural (Carámbula et al., 1994). Los mejoramientos de campo constituyen una tecnología válida y confiable, de bajos insumos y fácil adopción, que utilizados en forma estratégica permiten disminuir la extensividad de las pasturas naturales.

En el cuadro 1 se presenta información de distintas situaciones, pasturas, regiones que muestra el potencial productivo producto de la fertilización de campo y de la inclusión especies. Su integración en sistemas ganaderos en base a campo natural que incluyan un porcentaje de mejoramientos de campo permite aumentar el potencial productivo del recurso en su conjunto. Estos incrementos varían en función del tipo de suelo, manejo, año, cantidad de insumos aplicados entre otros.

Cuadro 1. Resumen sobre resultados de producción de peso vivo (con bovinos y ovinos) sobre distintas pasturas naturales y mejoradas.

Pastura	Edad (años)	Fertilizante aplicado (kg/ha P2O5)	Fertilizante aplicado (kg/ha urea)	Peso vivo (kg/ha/año)	Autores
CN (basalto, Uruguay) ¹	testigo	--	--	150-200	Berretta y Jaurena com pers
CN (este, Uruguay) ²	testigo	--	--	128	Ayala y Bermúdez, 2005
CN (basalto, Uruguay) ¹	testigo	--	--	200	Rodriguez y Rodriguez, 2017
CN (basalto, Uruguay) ¹	8 años	--	--	210-400	Berretta y Jaurena com pers
CN fertilizado ¹	12 años		100	385	Rodriguez y Rodriguez, 2017
CN fertilizado ¹	4to. año	24-46	346	229	Fonseca et al. 2008
CN fertilizado ¹	5to. año	200	100	445	Fonseca et al. 2008
CN fertilizado ¹	X 8 años	200	160	150	Pizzio et al., 1986,
CN fertilizado ¹	X 3 años	300	120	203	Mufarrege et al., 1981,
CN fertilizado ¹	X 3 años	55	100	300	Bendersky et al. 2015
Herbicida/raigras ¹	X 3 años	55	100	250	Bendersky et al. 2015
Pastoreo/raigras ¹	X 3 años	55		160	Sampedro, 2001
<i>Lotus corniculatus</i> ¹	1er. año	55		80	Ayala et al., 2001
T. blanco- <i>Lotus corniculatus</i> ²	2do. año	60		504	Ayala et al., 2001
T. blanco- <i>Lotus corniculatus</i> ²	3er. año	120		430	Ayala et al., 2001
T. blanco- <i>Lotus corniculatus</i> ²	4to. año	180		434	Ayala et al., 2001
T. blanco- <i>Lotus corniculatus</i> ²	5to. año	220		364	Ayala et al., 2001
T. blanco- <i>Lotus corniculatus</i> ²	3er. año	260		230	Bermudez, sin p.
T. blanco- <i>Lotus corniculatus</i> ³	3er. año	105		470	Bermúdez, sin p.
T. blanco- <i>Lotus corniculatus</i> ³		210		375	Beretta et al., 2001
T. blanco- <i>Lotus corniculatus</i> ²				250-330	Risso et al., 1998
<i>Lotus subbiflorus</i> El Rincón ³				256-397	Ayala et al., 2003
<i>Lotus Grasslands</i> Maku ³					

¹ Pastoreo vacuno; ² Pastoreo mixto; ³ Pastoreo ovino

OPORTUNIDADES Y CONSECUENCIAS

Es discutible en muchas situaciones como integrar áreas de pasturas promocionadas en el sistema. Se dispone de información sobre fertilizaciones de campo con NP y otros nutrientes y su respuesta animal, aunque esta no constituye una práctica ampliamente difundida. También existe información sobre la respuesta a altas fertilizaciones fosfatadas y agregado de semillas, potenciando pequeñas áreas. Estos desequilibrios generalmente provocan una disminución de la biodiversidad de especies (Jaurena et al., 2016), poniendo en duda que el mantenimiento de planes de fertilización elevados por períodos largos de tiempo asegure una estabilidad de la pastura.

En algunos sistemas se discute, el uso de especies más eficientes y con menos requerimientos de fósforo y manejar políticas moderadas de insumos a los efectos de no generar desequilibrios en el largo plazo tal como puede ser la aparición de especies exóticas, malezas u otras.

La predominancia del componente leguminosa, genera pulsos de N al sistema. En un proceso de sucesión, ocurre que ese N es capitalizado por las gramíneas nativas o introducidas y su agresividad provoca un aumento de competencia y depresión de la leguminosa. En el largo plazo esos desbalances pueden generar desequilibrios en la comunidad y condicionar la persistencia de los mejoramientos.

Del punto de vista ambiental, se busca incrementar el secuestro de carbono en diferentes sistemas. Para algunos, los mejoramientos de campo parecen ser una opción válida en aumentar el contenido de MO. Seguimientos de sitios experimentales por 9 años han permitido visualizar que pasturas naturales y mejoramientos de campo pueden mantener los niveles de carbono orgánico en el suelo (Salvo et al., 2008). Sin embargo en mejoramientos con alta fertilización, se produce un estratificación del carbono orgánico, a través de un aumento de la fracción orgánica particulada y una caída en la fracción mineralizada de la materia orgánica asociada lo que sugiere la necesidad de mayores estudios en tal sentido (Salvo et al., 2008). En mejoramientos longevos con alta fertilización y reducida diversidad, ocurre que las especies nativas son desplazadas del sistema. En general las especies nativas presentan sistemas radiculares extensos y exploran ampliamente el suelo. En la medida que desaparecen, aquellas especies que les sustituyen, tienen sistemas radiculares muy superficiales que reducen los stocks de carbono en el suelo en comparación con campo natural.

En suma, existe un variado menú de alternativas tecnológicas para incrementar la oferta de forraje a nivel predial, incluyendo niveles de respuestas biológicas como soporte a la toma de decisiones a nivel económico. La variabilidad climática en la que se encuentran sometidos estos sistemas pastoriles a "cielo abierto" demanda mayores ajustes de las tecnologías disponibles, buscando optimizar el uso y sostenibilidad de los recursos y disminuir el riesgo.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Ayala, W. 2001. Defoliation management of Birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.). Thesis the degree of Doctor of Philosophy, Massey University. New Zealand. 228 p.

Ayala, W.; Bermúdez, R.; Carámbula, M.; Risso, D.; Terra, J. 2001. Tecnologías para la mejora de la producción de forraje en suelos de la región este. En Serie técnica 76. Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay. INIA Tacuarembó. ISBN:9974-38-132-0. pp. 69-106.

Ayala, W.; Carámbula, M. 2009. El valor agronómico del género Lotus. INIA. 424 p.

Bendersky, D., Pizzio, R., Barbera, P., Zapata, P. y Maidana, C. 2012. Prácticas de manejo para la promoción de especies invernales sobre campo natural del centro sur de corrientes. En: Mejora de la eficiencia productiva en ganadería vacuna y ovina. INTA EEA Mercedes, Corrientes. pp 49-54

- Bendersky, D. 2012. Hacia dónde van los sistemas ganaderos del NEA”. Resúmenes del taller 35º Congreso Argentino de Producción Animal. Córdoba, Argentina
- Bendersky, D. y Pizzio, R. 2013. “Promoción de gramíneas C3 en pastizales del centro-sur de Corrientes. 1 Producción animal. Actas del VI Congreso Nacional de la Asociación Argentina para el manejo de Pastizales naturales. 12 al 15 de Abril 2013. Santa Rosa. La Pampa. Página 273.
- Bendersky, D., Pizzio, R., Maidana, C., Zapata, P.; Durante, M. 2017. Producción y curva de crecimiento de pastizales del Este de Corrientes. Noticias y Comentarios 542. 5p
- Benítez, C., Fernández, J., Pizzio, R. y Royo Pallarés, O. 2004. Mejoramiento y carga animal de un campo natural de la provincia de Corrientes. Serie Técnica N° 33. INTA EEA Mercedes, Corrientes.
- Bermúdez, R.; Ayala, W. 2005. Producción de forraje de un campo natural de la zona de lomadas del este. En Seminario de Actualización Técnica en manejo de Campo Natural. Serie Técnica INIA No. 151, pp. 33-39.
- Berretta, E.J.; Risso, D.; Montossi, F.; Pigurina, G. 2000. Problems of animal production related to pastures in South America: Uruguay. In. Ed. Lemaire, G.; Hodgson, J.; de Moraes, A.; Nabinger, C.; de F. Carvalho, P.C. Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. U.K. pp. 377-394.
- Carámbula, M.; Carriquiry, E.; Ayala, W. 1994. Mejoramientos de campo con *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón. En Boletín de Divulgación 44. INIA Treinta y Tres. ISBN 9974-38-012-X. 24 p.
- Carámbula, M.; Ayala, W.; Carriquiry, E. 1994. *Lotus pedunculatus*. Adelantos sobre una forrajera que promete. En Serie Técnica 45. INIA Treinta y Tres. ISBN 9974-38-018-9. 14 p.
- Carámbula, M.; Ayala, W.; Carriquiry, E.; Bermúdez, R. 1994. Siembra de mejoramientos en cobertura. En Boletín de Divulgación 46. INIA Treinta y Tres. ISBN 9974-38-015-4. 20 p.
- Cardozo, G.; Reyno, R.; Ayala, W.; Cuadro, R.; Fernandez, P.; Beretta, A.; Jaurena, M.; Lattanzi, F. 2017. Is Phosphorus a limiting factor for the productivity of natural Campos grassland?. In Grassland Science in Europe. Grasslands resources for extensive farming systems in marginal lands. Vol 22, pp. 302-304.
- Carvalho, P.C.F.; Maraschin, G.E.; Nabinger, C. 1998. Potencial produtivo do campo nativo do Rio Grande do Sul. In: Patiño, H.O. (Ed.). Suplementacao de ruminantes em pastejo. 1. Anais, Porto Alegre-RS. 20 p.
- Carvalho, P.C.F.; Paruelo, J.; Ayala, W. 2008. La intensificación productiva en los pastizales del Río de La Plata: Tendencias y consecuencias ecosistémicas. En XXII Reunión del Grupo técnico en Forrajeras del Cono Sur. Grupo Campos. Minas, Uruguay, 2008. pp. 29-40
- Genro, C.; Nabinger, C. 2009. Considerações para o Uso Sustentável da Pastagem Natural com Diferentes Intensidades de Uso. In Documentos 95. Embrapa Pecuária Sul. ISSN 1982-5390. 21 p.
- Fonseca J., Pueyo J.M., Lezana L., Burns J., Mansilla A. 2008. Producción primaria y secundaria de un pastizal natural en el centro-norte de Entre Ríos. EEA INTA Paraná. 9 p.
- Hernández, J.; Otegui, O. ; Zamalvide, J.P. 1995. Formas y contenidos de fósforo en algunos suelos de Uruguay. Boletín de Investigación, Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay. No. 42, 320.
- Jaurena, M.; Lezama, F.; Salvo, L.; Cardozo, G.; Ayala, W.; Terra, J. Nabinger, C. 2016. The dilemma of improving native grasslands by overseeding legumes: production intensification or diversity conservation. In Rangeland Ecology and Management 69: 35-42.

Jaurena, M.; Giorello, D.; Antúnez, J.; Díaz, S.; Sosa, M.; Zago, R. 2015. Efectos de la fertilización NP en la evolución de la cobertura de gramíneas nativas perennes en condiciones de riego y secano. Serie Actividades de Difusión 742. INIA Tacuarembó

Jaurena, M.; Antúnez, J.; Díaz, S.; Zago, R.; Ribas, C.; Rodríguez, F. 2015. Efectos de la fertilización NP en el contenido de fósforo del forraje del campo natural. Serie Actividades de Difusión 742. INIA Tacuarembó.

Kuhn J.M., Boffa S., Massa E., Pautasso J.M. 2008. Fertilización de pastizal natural: respuesta al agregado de fósforo. <http://www.fertilizando.com/articulos/Fertilizacion-Pastizal-Natural.pdf>

Larratea, F.; Soutto, J.P. 2013. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la productividad invierno-primaveral de un campo natural del litoral. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay. 174 p.

Mas, C.; Bermúdez, R.; Ayala, W. 1991. Crecimiento de las pasturas naturales en dos suelos de la región este. En Pasturas y Producción Animal en áreas de ganadería extensiva. Serie Técnica No. 13 ISBN: 9974-38-000-6. pp. 59-67.

Moreira, A. 2006. Melhoramento de pastagens a través da técnica da sobressemeadura de forrageiras de inverno. Pesquisa y Tecnologia, Vol. 3, No. 1. Jan-Jun 2006. ISSN 2316-5146. 12 p.

Mufarrege, D. J.; Royo Pallarés, O. y Ocampo, P. 1981. Recría de vaquillas en campo natural fertilizado con nitrógeno en el departamento de Mercedes Provincia de Corrientes. Serie técnica N° 22. EEA INTA Mercedes, Corrientes.

Mufarrege, D 1999. Los minerales en la alimentación de vacunos para carne en la Argentina. Trabajo de Divulgación Técnica Estación Experimental Agropecuaria INTA Mercedes, Corrientes Argentina

Pizzio, M., Benitez, C., Fernandez, J. y Royo Pallares, O. 1986. Mejoramiento y carga animal en una pradera natural del centro de la Provincia de Corrientes. II. Producción Animal.. Revista Argentina de Producción Animal, Buenos Aires, v.6, n.7-8, p.43 7-449, 1986.

Pizzio, R.M.; Royo Pallares, O. y Fernandez, J.G. 2002. “Alternativas forrajeras para mejorar ganancia de peso invernal en campo natural”. Memorias de la XIX Reunión Grupo Técnico en Forrajeras del Cono Sur. Zona Campos. Pág. 240-241. Mercedes, Corrientes, Argentina.

Pizzio, R., Herrero-Jauregui, C., Pizzio, M. y Oesterheld, M. 2016. Impact of stocking rate on species diversity and composition of a subtropical grassland in Argentina. Applied Vegetation Science

Porta, M.; Hack, C.M.; Tomei, C.E. 2006. Efecto del agregado de fósforo sobre un pastizal de Corrientes. Campos XXI Reunión de Grupo Técnico en Forrajes del Cono Sur. 24-26/10/2006. Pelotas – Brasil.

Porta, M.; Hack, C.M.; Tomei, C.E. 2007. Producción de materia seca y fósforo asimilado en Pastizales de Corrientes. IV Congreso Nacional Sobre Manejo de Pastizales Naturales y I Congreso del Mercosur Sobre Manejo de Pastizales Naturales.

Rey, R .M.; Iacopini, M.L.; Pueyo, J.M.; Fonseca, L. y Burns, J. 2005. “Fertilización de un pastizal natural del norte de la Prov. de Entre Ríos (Argentina). 1) Efecto sobre la producción de forraje. Libro de actas de resúmenes. III Congreso Nacional de Pastizales Naturales. Fac. de Ciencias Agropecuarias. Oro verde- Paraná. Entre Ríos. Página 122

Risso, D.; Carámbula, M. 1998. Lotus El Rincón. Producción y utilización de los mejoramientos. En Boletín de Divulgación 65. INIA. ISBN: 9974-38-091-X. 32 p.

Rodríguez Palma, R.M.; Rodríguez, T.; Andión, J.; Vergnes, P. 2009. Respuesta en producción animal a la fertilización de campo natural. En *Agrociencia* Vol. 13, No. 3, p. 87.

Rodríguez Palma, R.; Rodríguez, T. 2017. Fertilización de campo natural: respuesta en producción animal. En *Memorias XXIV Reunión Grupo Campos, Tacuarembó-Uruguay*. 2 p.

Royo Pallares, O.; Mufarrege, D. J. 1969. Respuesta de la pradera natural a la incorporación de Nitrógeno, Fósforo y Potasio. EEA Mercedes/INTA. Serie Técnica nº 5.

Royo Pallares, O.; Pizzio, R. 1988. Introducción de especies para el mejoramiento del campo natural en el Sur de Corrientes, Argentina. XIV Reunión Grupo Campos, INIA Tacuarembó: Bendersky, D. 2012. Hacia dónde van los sistemas ganaderos del NEA”. Resúmenes del taller 35º Congreso Argentino de Producción Animal. Córdoba, Argentina

Royo Pallares, O.; Pizzio, R. 1988. Introducción de especies para el mejoramiento del campo natural en el Sur de Corrientes, Argentina. XIV Reunión Grupo Campos, INIA Tacuarembó: 31-38.

Salvo, L.; Terra, J.; Ayala, W.; Bermúdez, R.; Correa, J.; Avila, P.; Hernández, J. 2008. Long term phosphorus fertilization and perennial legumes addition impacts on a temperate natural grassland: II Total and particulate soil organic carbon. In *Multifunctional grasslands in a changing world. Proceedings XXI International Grasslands Congress - VIII International Rangeland Congress Volume I*. p. 382.

Sampedro, D. 2001. Sistemas pecuarios de la zona CAMPOS de Argentina: tecnologías y perspectivas. XIX Reunión del Grupo Técnico en Forrajas del Cono Sur. Mercedes, Corrientes.

Zorraquín T. 2003. Curso-Taller de Gerenciamiento 2003. AACREA. Área de Economía. Mayo a Septiembre 2003. Curuzú Cuatiá. Corrientes.



ROL DE LAS PASTURAS CULTIVADAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BASADOS EN CAMPO NATURAL

Ramiro. Zanoniani¹, Fernando Lattanzi²

¹ Estación Experimental Mario A. Cassinoni, Universidad de la República, Uruguay

² Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA Uruguay

El sector agropecuario constituye una de las actividades más importantes de la economía uruguaya, representando en promedio entre 2004 y 2011 el 8,7% del PBI total, donde la producción pecuaria corresponde al 50%, la agricultura el 43% y la silvicultura el 7% (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2014).

Dentro de la producción pecuaria, tanto la ganadería de carne como la lechería exportan casi el 70 % de su producción, lo que las hace altamente dependiente de los precios externos. El avance de la agricultura de secano, en particular la soja, y la forestación es un tema que genera preocupaciones ya que estas actividades se transformaron en los últimos años en un creciente competidor por la tierra. Como consecuencia, en los últimos diez años los precios de compra/venta y arrendamiento se incrementaron y la superficie dedicada al pastoreo se redujo (DIEA, 2014).

Ante estos cambios, la ganadería uruguaya ha incrementado sostenidamente su productividad, creciendo en los últimos 6 años a tasas del orden del 7% anual (DIEA, 2014). En la lechería este proceso de intensificación de la producción se ha basado en un incremento significativo en el uso de concentrados y reservas de forraje (DIEA, 2009) mientras que la cosecha directa de forraje por parte de los animales ha permanecido sin cambios significativos (Chilibroste *et al.*, 2012).

El campo natural constituye la base forrajera sobre la que se sostiene directa o indirectamente la producción de carne y lana de Uruguay. Dentro de los recursos forrajeros, el campo natural es el que posee mayor estabilidad (es decir, menor variabilidad interanual en producción de forraje), más alta resiliencia (capacidad de recuperar productividad frente a disturbios severos, como por ejemplo sequías prolongadas), y el que otorga la mayor provisión de otros servicios además de producción de forraje, como ser: control de erosión, almacenamiento de carbono en suelo, eficiente reciclado de nutrientes y altos niveles de biodiversidad.

Sin embargo, comparado con otros recursos forrajeros, desde el punto de vista productivo el campo natural presenta dos claros problemas. El primero, una marcada estacionalidad en la oferta de energía y proteína, ya que una alta proporción de la producción anual de forraje está concentrada en cuatro o cinco meses. El segundo, una baja concentración de energía y proteína en la materia seca, es decir, bajo valor nutritivo del forraje, durante la mayor parte del año.

El rol de las pasturas sembradas en sistemas de producción de forraje basados en campo natural – creemos– es complementar las características del campo natural, atenuando sus problemas. Específicamente, pasturas mezcla de gramíneas y leguminosas templadas pueden, por un lado, reducir la estacionalidad de la producción de forraje de un predio “adelantando la primavera” y “alargando el otoño”, y por otro lado aumentar el valor nutritivo del forraje disponible, en particular durante otoño e invierno. Estas ventajas –es importante recordar– se logran a expensas de pérdidas de estabilidad y de resiliencia del sistema de producción de forraje. Por eso, enfatizamos

el rol complementario, no de reemplazo, que tienen las pasturas sembradas en sistemas de producción animal basado en campo natural.

En predios de producción de carne la importancia de las pasturas sembradas en sistemas con campo natural ha sido desde hace mucho tiempo resaltada por diferentes autores. Es así que los Ing. Eugenio Dubosc y Mario Azzarini en sus comentarios sobre el II Seminario de Campo Natural del 16 de noviembre de 1990, publicados en la Revista N° 54 del Plan Agropecuario destacaban lo siguiente: *“Desde el momento que el campo natural, base fundamental de nuestra ganadería, es insuficiente en cantidad y calidad como para asegurar el cumplimiento de los principales procesos productivos (procreación, crecimiento, engorde, producción de lana) con un alto grado de eficiencia y originar incrementos acordes con las necesidades de un mundo en el que las relaciones de intercambio nos resultan cada vez más desfavorables. Resulta obvio, según lo desarrollado en otras secciones, que es posible mejorar el campo, manejarlo mejor mediante la correcta elección de carga y de relaciones interespecíficas apropiadas, subdividirlo y utilizarlo más eficientemente, darle descanso según lo exijan las especies presentes, incorporarle nuevas especies y originar así incrementos en producción animal. Sin embargo no puede desconocerse que las metas en los incrementos de forraje y por ende producto animal, pueden ser más ambiciosas si el recurso básico es complementado con una proporción de pasturas sembradas de alto rendimiento”*.

Sin embargo, el logro de altos rendimientos de pasturas sembradas en sistemas productivos parece lejano, existiendo una gran brecha tecnológica entre lo logrado por la investigación y productores de punta con respecto al promedio del país. Esto determina que muchos ganaderos pierdan interés en su incorporación frente a otras alternativas como verdeos de invierno, que son menos estables y pueden llevar a mayor degradación del suelo.

Por esto, es muy importante conocer cómo maximizar la producción de forraje, mejorar su utilización, y cómo alcanzar buenas eficiencias de conversión en producto animal (Zanoniani, 2010). Además, pasturas y de animales de mayor productividad llevan a menores intensidades de emisiones de gases de efecto invernadero y disminuciones en los excesos de nitrógeno y fósforo (Lizarralde y Astigarraga, 2014).

IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES Y DEL MANEJO DE LA NUTRICIÓN MINERAL

La elección de la mezcla forrajera es de singular importancia ya que determina no sólo la producción total, sino también su distribución estacional. En este sentido, si consideramos que en los sistemas del Uruguay el periodo otoño-invierno es el más limitante, se vuelve imprescindible incorporar mezclas con más producción en esta estación.

Las especies elegidas al diseñar la pastura –los cultivares específicos seleccionados, para ser precisos– deben apuntar a exacerbar el rol complementario más arriba mencionado y proveer una alta contra-estacionalidad y forraje de alto valor nutritivo. Afortunadamente, la oferta de germoplasma forrajero en Uruguay es muy amplia, con materiales de producción más temprana o más tardía, tanto en gramíneas como en leguminosas (<http://forrajasinia.com/catalogo/>). Tan amplia es la oferta de cultivares, de hecho, que ofrece la posibilidad de pensar en un rango de mezclas que complementen al campo natural y que se complementen entre sí. Por ejemplo, es posible diseñar sistemas de producción de forraje que combinen pasturas “tempranas”, cuyo pico productivo es la primavera temprana (Sept-Oct), con pasturas más tardías, cuyo pico productivo está desfasado (Oct-Nov), con campo natural cuyo pico productivo está ubicado en Nov-Dic.

El manejo de las pasturas debe estar dirigido a potenciar la complementariedad en producción estacional y valor nutritivo. Específicamente, el uso de fertilización fosfatada para asegurar la presencia de leguminosas y el uso de fertilización nitrogenada a fines de invierno, combinado con pastoreo intenso durante la época de floración, permiten expresar todo el potencial productivo y de alto valor nutritivo de las pasturas sembradas (Jáuregui *et al.* 2017).

Así como el rol de las pasturas sembradas es proveer al sistema de producción de forraje energía y proteína en las épocas de menor temperatura, durante la parte más cálida del año las funciones se invierten y es el campo natural el recurso que soporta dicha función. Esto permite asegurar el manejo conservativo que las pasturas sembradas necesitan durante el verano para asegurar su persistencia. Baja cobertura entre Dic y Mar, y la consecuente presencia de suelo desnudo, es la principal razón de pérdida de pasturas sembradas en ambientes subtropicales.

Los principios arriba enunciados son igualmente válidos para pasturas largas y para pasturas cortas (ej. bianuales). La diferencia entre estos recursos radica en el compromiso entre simplicidad de manejo (pasturas bianuales > pasturas largas) *versus* estabilidad y resiliencia (pasturas largas > pasturas bianuales).

En el cuadro N° 1 se visualiza la ventaja de utilizar mezclas simples complementarias de especies perennes, frente a mezclas de especies bianuales a partir de la producción del segundo año.

Cuadro 1. Producción otoño-invernal de tres mezclas forrajeras

Mezcla	Producción otoño-invernal del 2 ^{do} y 3 ^{er} año (kg MS/ha)
Gramínea perenne + Trébol blanco + Lotus corniculatus	6085 a
Gramínea perenne	4665 a
Raigras anual + Trébol rojo	2751 b

Luego del primer año vida, las alternativas con especies perennes al pasar el verano en forma vegetativa, llegan en mejores condiciones de desarrollo al otoño del año siguiente por lo que capitalizan más rápidamente el mayor aporte de nitrógeno del suelo, las temperaturas cercanas a su óptimo de crecimiento y el mejor balance hídrico, lo que se traduce en mayores tasas de crecimiento (Zanoniani, 2010).

Además, en sistemas que combinen campo natural con cultivos y pasturas sembradas, puede ser importante el aporte estivo otoñal de estas últimas ya que permiten obtener forraje de excelente calidad en estas estaciones críticas, disminuir el enmalezamiento de especies foráneas estivales e incrementar la producción de carne (Figura 1a y 1b; Zanoniani *et al.*, 2015).

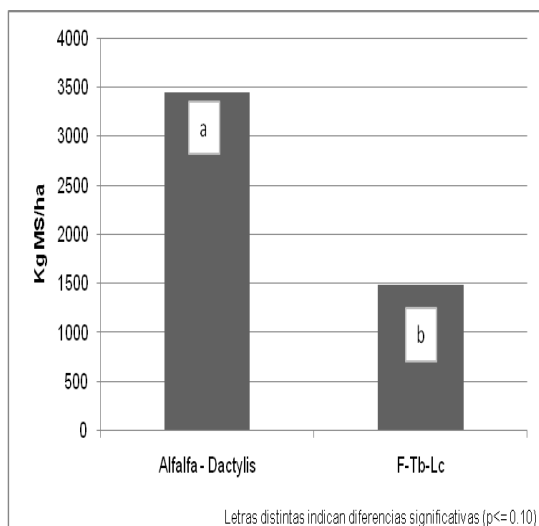


Figura 1 a. Producción estivo otoñal de forraje

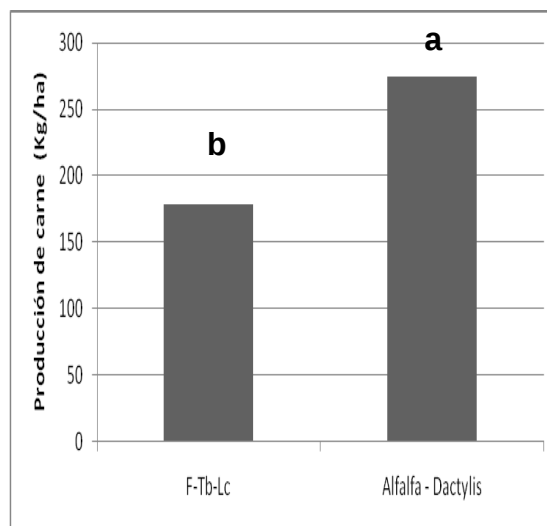


Figura 1 b. Producción estivo otoñal de carne

IMPORTANCIA DEL CULTIVO ANTERIOR Y LAS PROPIEDADES DEL SUELO EN LA IMPLANTACIÓN

Los resultados de implantación obtenidos a nivel nacional son bajos al compararlos con cultivos agrícolas, con coeficiente de logro que promedian 30%. Es decir, menos de la tercera parte de la semilla sembrada se convierte en planta a los 90 días de la siembra. En este sentido, García Favre, Zanoniani *et al.* (2017) en base a estudios realizados en predios comerciales de zona ganaderas de Durazno, Flores y Florida encontraron que existe un mayor porcentaje de implantación cuando se comparan especies anuales que perennes (50% vs. menos del 41%; Figura 2). A su vez, lograr un 40 % de implantación depende básicamente del antecesor, siendo Moha y Soja los mejores dado su menor relación carbono/nitrógeno y su capacidad de dejar una rastrojo con menos malezas. La especie se encontró en tercer lugar de clasificación en el logro de porcentaje de implantación; siendo el Lotus corniculatus el de menor implantación (14%) frente a festuca, trébol blanco y trébol rojo que pueden lograr un 24%.

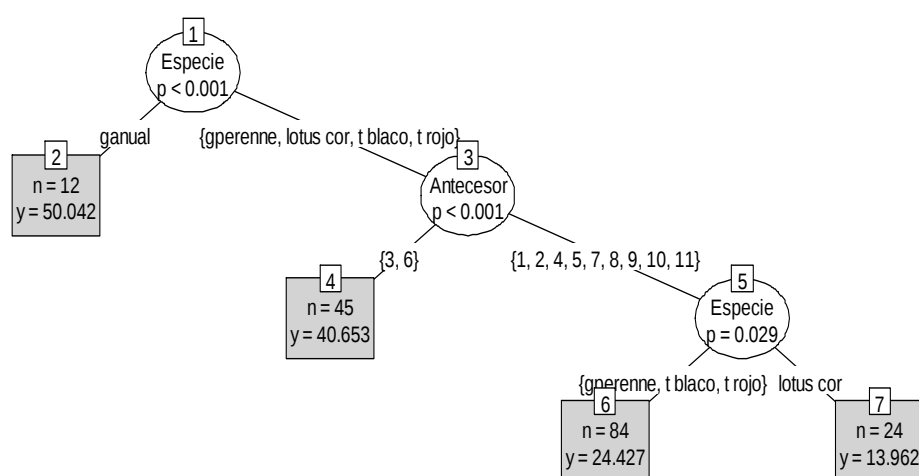


Figura 2. Árbol de clasificación para los factores estudiados con porcentaje de implantación como variable respuesta.

Del resumen del árbol de clasificación surge que el menor porcentaje de implantación se obtuvo cuando la combinación de especie y cultivo antecesor fue la siguiente: *Lotus corniculatus* sobre antecesores campo natural, pradera vieja, maíz y sorgo forrajero, es decir, con mucho rastrojo en superficie de difícil descomposición, o muy enmalezados con predominio de gramíneas C4.

Con referencia a las condiciones químicas del suelo (fósforo, pH y materia orgánica) se encontró que el pH influye en el porcentaje de implantación de las leguminosas ($P < 0,001$): pH menores a 5,9 ($p < 0.001$) determinan que el porcentaje de implantación en las leguminosas fuera de 23%, mientras que con pH igual o mayor a 5,9 la implantación fue más del doble promediando un 52% (García Favre, Zanoniani *et al.*, 2017). Ningún factor químico del suelo resultó clasificatorio para las gramíneas.

MANEJO DEL PASTOREO

El manejo del pastoreo es otro aspecto importante para lograr altas producciones de carne: el manejo del forraje disponible, remanente, la carga animal y la oferta de forraje son indispensables para lograr altas producciones de carne y persistencias productivas de las pasturas (Figura 3).

En la figura 3 se puede apreciar como con manejos de ingreso la pastura de 20 cm y remanentes de 7 cm, utilizando ofertas de forraje del entorno del 6% e ingresos de 750 kg/ha de peso vivo, permiten lograr producciones totales de 1800 kg/ha de carne en la vida útil de la pradera (3 años), lo que representa un adecuado balance entre producción animal y persistencia productiva de la pastura.

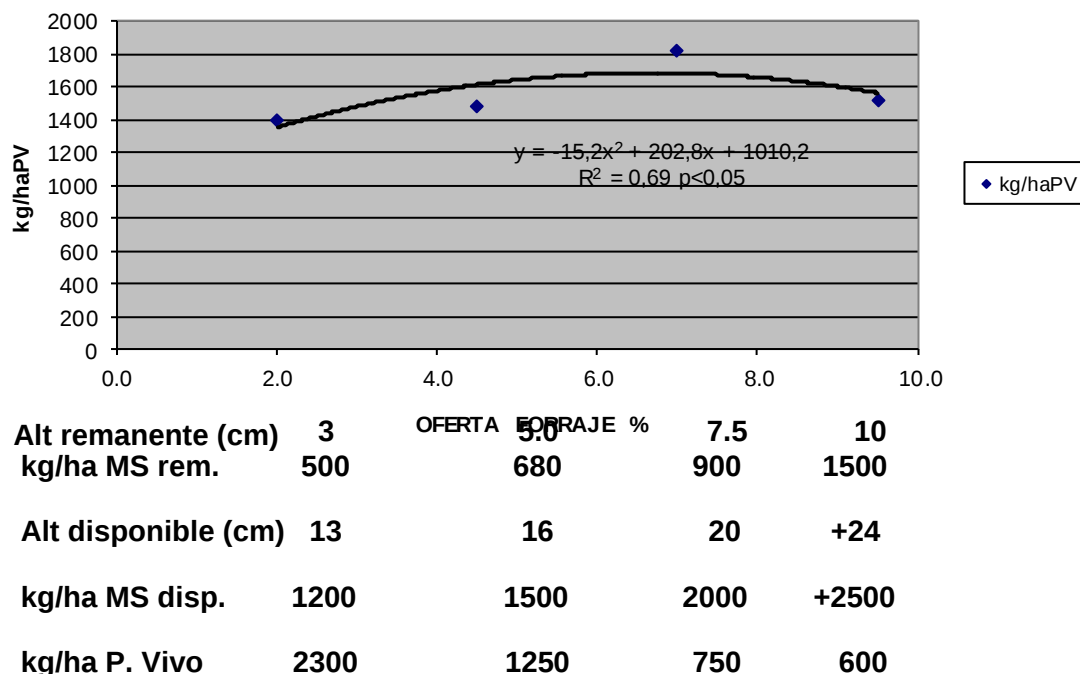


Figura 3. Producción de carne

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chilibroste, P.; Soca, P.; Mattiauda, D. 2012. Estrategias de alimentación en Sistemas de Producción de Leche de base pastoril. En: Pasturas 2012: Hacia una ganadería competitiva y sustentable. Balcarce: INTA. Pp 91-100.

DIEA, 2014. Estadísticas Agropecuarias 2014. Estadísticas del sector lácteo 2013. Serie de Trabajos Especiales N° 324. pp. 1-44. (en línea).

García Favre, J.; Zanoniani, R (ex aequo); Cadenazzi, M.; Boggiano, P. 2017. "Incidencia de variables biológicas y edáficas en el establecimiento de mezclas forrajeras". En prensa en: AGROSUR, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile

Jáuregui, M.F.; Michelini, D.F.; Agnusdei, M.G.; Baudraco, J.; Sevilla, G.H.; Chilibroste, P.; Lattanzi, F.A. 2017. Persistence of tall fescue in a subtropical environment: tiller survival over summer in response to flowering control and nitrogen supply. Grass and Forage Science. En prensa.

Lizarralde, C.; Astigarraga, L. 2014. Sustentabilidad ambiental de sistemas de producción de leche. <http://www.researchgate.net/publication/281287216>

Zanoniani, R. 2010. Estado actual del conocimiento en producción de pasturas, brecha tecnológica. Agrociencia. 14(3): 26-30.

Zanoniani, R.; Boggiano, P.; Cadenazzi, M. 2015. Forage and meat production under two forage mixtures in winter-spring. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal No. 23(5), 221-222.

DINÁMICA DEL CARBONO EN ECOSISTEMAS PASTORILES

Gervasio Piñeiro

*IFEVA- Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires- CONICET
Departamento de Sistemas Ambientales, Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica,
Uruguay.*

Los pastizales de la subregión de los Campos dentro de los pastizales del Río de la Plata han sido pastoreados por herbívoros domésticos desde los principios del siglo XVII (Soriano 1991). La mayoría de estos pastizales se encuentra aún bajo condiciones de pastoreo por lanares y vacunos. Existe controversia acerca de la magnitud y sentido de los efectos del pastoreo sobre el ciclo del C y N en estos y otros pastizales del mundo (Conant *et. al.* 2001, 2017; Milchunas and Lauenroth 1993; Paruelo *et. al.* 2010; Piñeiro *et. al.* 2010). En este trabajo presentaremos un marco conceptual para entender los efectos del pastoreo sobre el almacenamiento de carbono orgánico del suelo y algunos resultados obtenidos recientemente en la región, sobre los efectos del pastoreo y de la siembra de leguminosas en cobertura sobre la productividad primaria (ganancias de carbono) y el almacenamiento de carbono orgánico del suelo.

EFFECTOS DEL PASTOREO SOBRE EL CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO

Los efectos del pastoreo sobre la dinámica del carbono son múltiples, pero si estudiamos al carbono orgánico del suelo (COS), el principal reservorio de C en el ecosistema, podemos agrupar los efectos del pastoreo sobre el COS en tres grandes vías (Figura 1). Por un lado, el pastoreo afecta el ciclo del carbono al alterar la productividad primaria de los pastizales, afectando los contenidos de COS, por lo que se llama la vía de la productividad (Figura 1). El pastoreo afecta la magnitud de la productividad primaria neta aérea (PPNA) a través de varios mecanismos y también influye, vía el consumo, en la proporción de la PPNA que ingresa al suelo ya que la mayoría del C ingerido por los herbívoros es respirado (en proporción inversa a las excreciones de C y proporcional a la digestibilidad del material consumido). Los herbívoros también afectan la proporción de la PPN que es almacenada en las raíces. Cuanto mayores sean los incrementos en la PPN subterránea (PPNS), mayor será la cantidad de C que entra al suelo y que está disponible para formar COS. A su vez, la eficiencia de conversión de la biomasa de raíces y otros órganos subterráneos en COS es mucho mayor que la de biomasa aérea (Jobbágy and Jackson 2000). La magnitud relativa de la pérdida de C ocasionada por la respiración de los herbívoros y el aumento de la PPNS, determinará un aumento o una disminución de la entrada de C al suelo. Los experimentos de campo sugieren que en los Pastizales del Río de la Plata los incrementos en la PPNS provocados por el pastoreo, sobrecompensarían la mayor respiración de los herbívoros, aumentando las entradas de carbono al suelo e incrementando la materia orgánica joven (o particulada -POM-) en los primeros centímetros (Piñeiro *et al.* 2009). La productividad de la vegetación puede ser afectada también por el pastoreo indirectamente alterando la composición de especies vegetales. En Uruguay son escasos los trabajos que evalúen la dinámica de las poblaciones vegetales del campo natural y el efecto del pastoreo sobre su demografía.

El pastoreo podría afectar también la dinámica del C y el almacenamiento del COS por la vía de la descomposición, es decir alterando las salidas de C del ecosistema, aunque de manera indirecta (Figura 1). Por ejemplo, a través de la compactación del suelo, lo cual provocaría una menor

aireación del suelo, disminuyendo la respiración del COS. También podría provocar cambios en las condiciones micrometeorológicas (temperatura y humedad del suelo). Las reducciones en la cantidad de broza o material vegetal muerto sobre el suelo ocasionadas por los herbívoros, aumentan la temperatura del suelo, la amplitud térmica y la evaporación, favoreciendo la descomposición (Bremer *et. al.* 1998, Burke *et. al.* 1998). Mediciones de la temperatura del suelo realizadas por el autor durante un verano en el departamento de San José revelaron diferencias de 10°C entre situaciones pastoreadas y clausuradas. También los aumentos en la compactación del suelo provocados por el pisoteo podrían reducir la cantidad de agua infiltrada el suelo y aumentar las variaciones en la humedad del suelo, potencialmente aumentando la descomposición de la materia orgánica del suelo (Abdel-Magid *et. al.* 1987, Savadogo *et. al.* 2007) (Figura 1).

A diferencia de lo que ocurre en el ciclo del C, el pastoreo altera principalmente las salidas de N del ecosistema al concentrar el N en los parches de orina y heces, aumentando las pérdidas de este elemento (Figura 1). En tal sentido al aumentar las pérdidas de N, la herbivoría reducirá el COS por la vía del Nitrogeno (Figura 1). Sin embargo, el pastoreo también puede disminuir las salidas de N desde suelo, por otro mecanismo indirecto. Al incrementar la partición y la biomasa de raíces, el pastoreo puede disminuir las pérdidas de N del suelo a través de una mayor absorción y conservación de N por las plantas (Heckathorn y Delucia 1996)(Piñeiro *et. al.* 2010). La disminución de las salidas de N por este mecanismo podrá contrarrestar las pérdidas directas de N desde los parches de orina y heces, cuando la lixiviación sea grande (en suelos poco profundos) o la desnitrificación sea importante (en suelos inundables) (Piñeiro *et. al.* 2009). El resultado neto de ambos mecanismos, determinará aumentos o disminuciones en las reservas de N del ecosistema. A su vez, las mayores emisiones volátiles de N reactivo a la atmósfera podrían incrementar las entradas de N por redeposición en sitios cercanos. El pastoreo también podría cambiar la proporción de leguminosas en el tapiz vegetal, alterando las entradas de N al sistema como se discute mas adelante. La conservación de N en el ecosistema mediante la disminución de sus pérdidas, surge como una mejor alternativa para aumentar la COS.

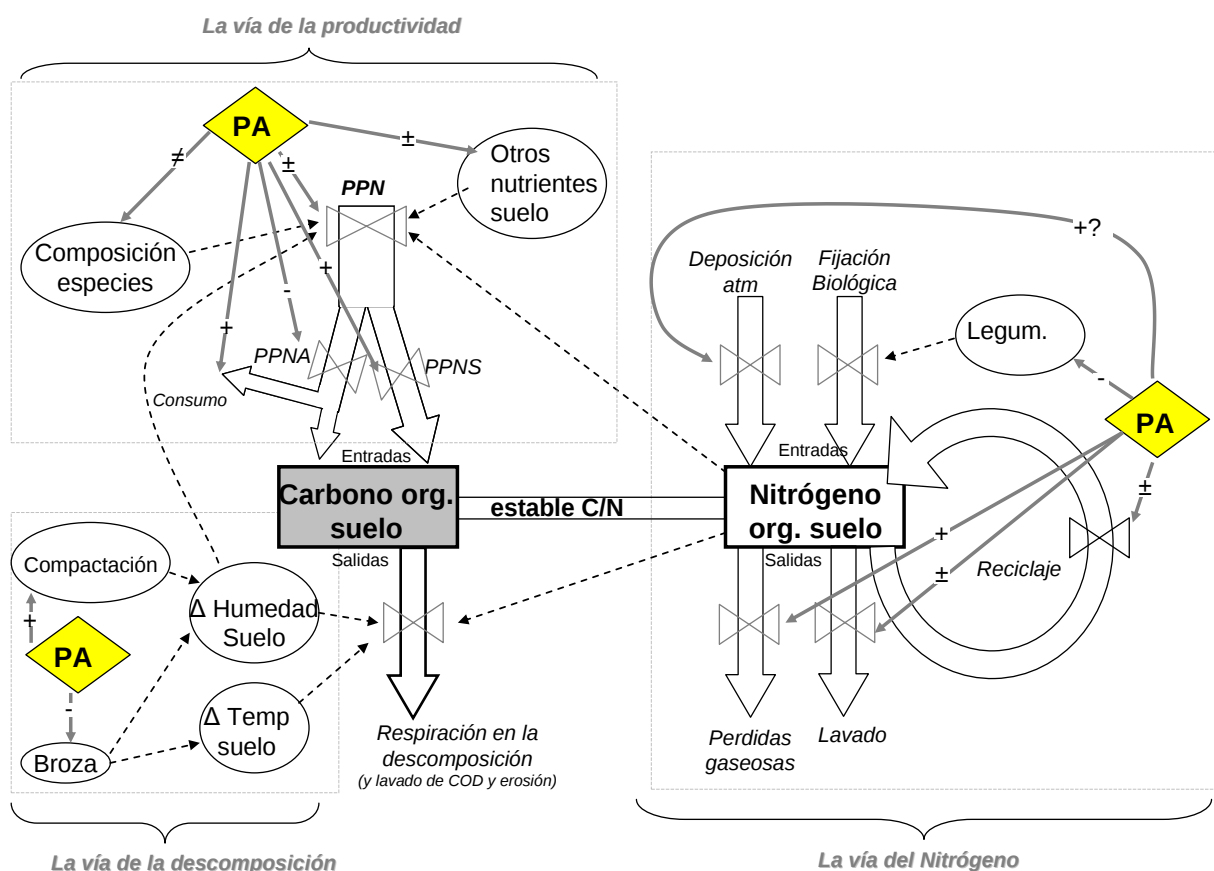


Figura 1. Esquema de los posibles efectos del pastoreo sobre el carbono orgánico del suelo mediante diferentes vías. Se separaron tres vías principales: la vía del nitrógeno, la vía de la productividad y la vía de la descomposición. PA es pastoreo; PPN es la productividad primaria neta; PPNA es la productividad primaria neta aérea; PPNS es la productividad primaria neta subterránea y COD es carbono orgánico disuelto. Las flechas señalan influencias negativas, positivas o ambas según la evidencia disponible. Tomado de Piñeiro et al., 2010.

EFFECTOS DE MÉTODOS DE PASTOREO NO TRADICIONAL SOBRE LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA AÉREA

Como vimos anteriormente el pastoreo afecta la PPNA de diversas maneras y a distintas escalas temporales y espaciales. Los efectos del pastoreo sobre la PPNA son también controversiales, particularmente el efecto de distintos tipos o métodos de pastoreo (continuo, rotativo, etc) (Briske et al. 2008, 2011). La evaluación experimental de los métodos de pastoreo sobre la PPNA ha sido típicamente realizada en experimentos manipulativos a campo. Sin embargo, la evaluación de métodos alternativos de pastoreo a escala predial y en condiciones reales de producción ha sido menos estudiada. Recientemente en una prueba piloto comparamos los cambios ocurridos en la productividad del campo natural (mediante el EVI- índice verde mejorado- derivado de imágenes satelitales), previos y posteriores a la implementación de sistemas de pastoreo no tradicional.

Se seleccionaron píxeles de imágenes MODIS (producto 13Q1) que incluyeran potreros con manejo no tradicional de pastoreo (voisin o rotativo intensivo) y se compararon con píxeles de potreros con manejo tradicional del pastoreo (pastoreo continuo) (Figura 2). Se seleccionaron solamente píxeles que estuvieran sobre el mismo tipo de suelo y presentaran ambos tipos de

manejos (Tabla 1). Se extrajeron de las imágenes MODIS los valores de EVI, el índice verde mejorado. El EVI es un estimador de la interceptación de radiación fotosintéticamente activa y por ende de la productividad de la vegetación. El EVI es provisto dos veces por mes por el satélite MODIS, contando con series históricas desde el año 2000, con un tamaño de pixel de aproximadamente 5 ha.

Tabla 1: Píxeles seleccionados para cada tipo de manejo dentro de cada tipo de suelo

Tipo de suelo	Pastoreo Continuo	Pastoreo Voisin	Pastoreo rotativo intensivo
7.2	1,3,4,5,6,9, 10,11,12,13, 19,20,21,22 y 25	7, 8,15, 16 y 17	
1.24	42		2
G03.21	23,26,27	14, 24	

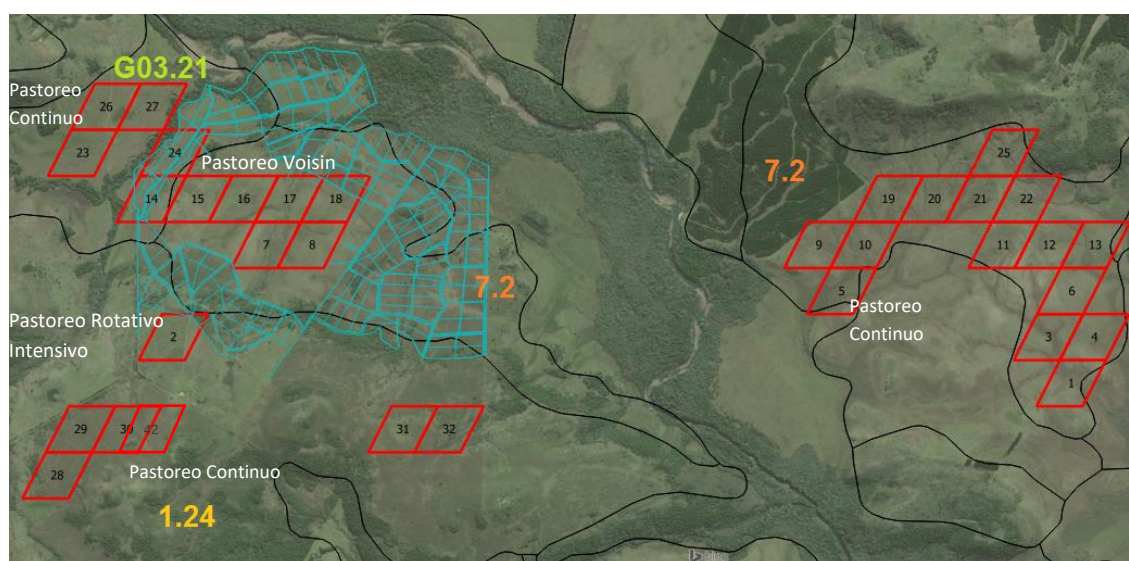


Figura 2: Mapa mostrando el predio estudiado y los píxeles MODIS (en rojo) analizados para cada tipo de suelo y bajo los distintos regímenes de pastoreo.

Las comparaciones muestran que, en todos los suelos estudiados y más allá de variaciones particulares entre años, los valores de EVI aumentan luego de la implementación de estrategias de pastoreo voisin o rotativo intensivo (Figura 3). Previo a la implementación de estas estrategias no tradicionales de pastoreo, los píxeles mostraban valores de EVI similares y hasta a veces con valores levemente mayores en los píxeles incluidos dentro de los potreros con pastoreo continuo permanente (ver por ejemplo suelo 7.2 durante los años 2006 al 2009 aproximadamente, o G03.21 durante el 2009 y 2010) (Figura 3). Sin embargo, luego de la implementación del pastoreo rotativo o voisin, los valores de EVI subieron indicando que una mayor cantidad de radiación fotosintéticamente activa es interceptada por el campo natural, sugiriendo mayor productividad. Al analizar las variaciones intra-anales entre los potreros con ambos tipos de manejo, antes y después de la implementación del pastoreo voisin o rotativo intensivo, se observó que los aumentos en EVI se dieron principalmente durante el invierno y la primavera (Figura 4). Esto sugiere que la mayor interceptación de radiación observada en los valores anuales (Figura 3), estaría debida en parte a una mayor interceptación durante un momento crítico como lo es el invierno. Si bien estos resultados son preliminares sugieren que es posible evaluar estrategias de pastoreo en predios reales de producción mediante el uso de sensores remotos.



Figura 3. Cambios temporales en los valores promedio anual de EVI para suelos de las series CONCEAT 7.2, 1.24 y G03.21, de potreros con pastoreo continuo o con estrategias no convencionales de pastoreo (voisin/rotativo intensivo).



Figura 4. Valores promedio mensuales de EVI previos y posteriores a la implementación del método no tradicional de pastoreo (voisin o rotativo intensivo).

EFFECTOS DE LA INTRODUCCIÓN DE LEGUMINOSAS EN COBERTURA SOBRE EL CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO

La implantación de leguminosas y/o la fertilización de pastizales naturales son dos prácticas de manejo comúnmente utilizadas para restituir las pérdidas de nutrientes ocasionadas por el pastoreo con herbívoros domésticos. Existe abundante información sobre los aumentos de corto plazo provocados por estas prácticas sobre la productividad forrajera, pero poco sabemos de los impactos de largo plazo sobre los contenidos de carbono orgánico del suelo (COS). El aporte de N al suelo por FBN en pastizales naturales o con leguminosas implantadas sobre éstos ha sido poco estudiado. En la región de los PRP existen pocos trabajos que evalúen dicho aporte y generalmente se hacen en forma indirecta midiendo nitratos en el suelo luego del ciclo de un cultivo o diferencias de N en el cultivo siguiente (Diez S. *et. al.*, 2012; Rinaudo D. *et. al.*, 2012; Rillo *et. al.*, 2013). La cantidad de FBN depende de la producción de biomasa, de % N en los tejidos y del %FBN.

En un muestreo a campo sobre predios de la zona centro sur de Uruguay, se observaron respuestas muy distintas en cada sitio a la implantación de leguminosas y la fertilización fosforada (Bondaruk 2017). Algunos sitios aumentaron sus contenidos de C-POM y C-MAOM (al igual que para nitrógeno) en cerca de 18 ton.ha-1 (particularmente C), pero otros perdieron cantidades importantes de C y N en el suelo (24 ton.ha-1 de C) luego de la incorporación de las leguminosas y fósforo, comparado con potreros adyacentes bajo campo natural (Figura 5). No se encontraron correlaciones significativas y consistentes con las posibles variables explicatorias de estas pérdidas o ganancias de C y N a lo largo del gradiente de sitios estudiados. Las variables evaluadas fueron: años desde el inicio de la implantación de leguminosas, cobertura de la leguminosa medida el año de muestreo, densidad aparente del suelo, textura del suelo, carga animal (inicial y final), cambio en la carga, cambio en biomasa radical, cambio en C y N de raíces, contenidos de 15N y de 13C (inicial y final) de suelo y cambio en 15N, cambio en 13C en raíces y suelo (Bondaruk 2017).

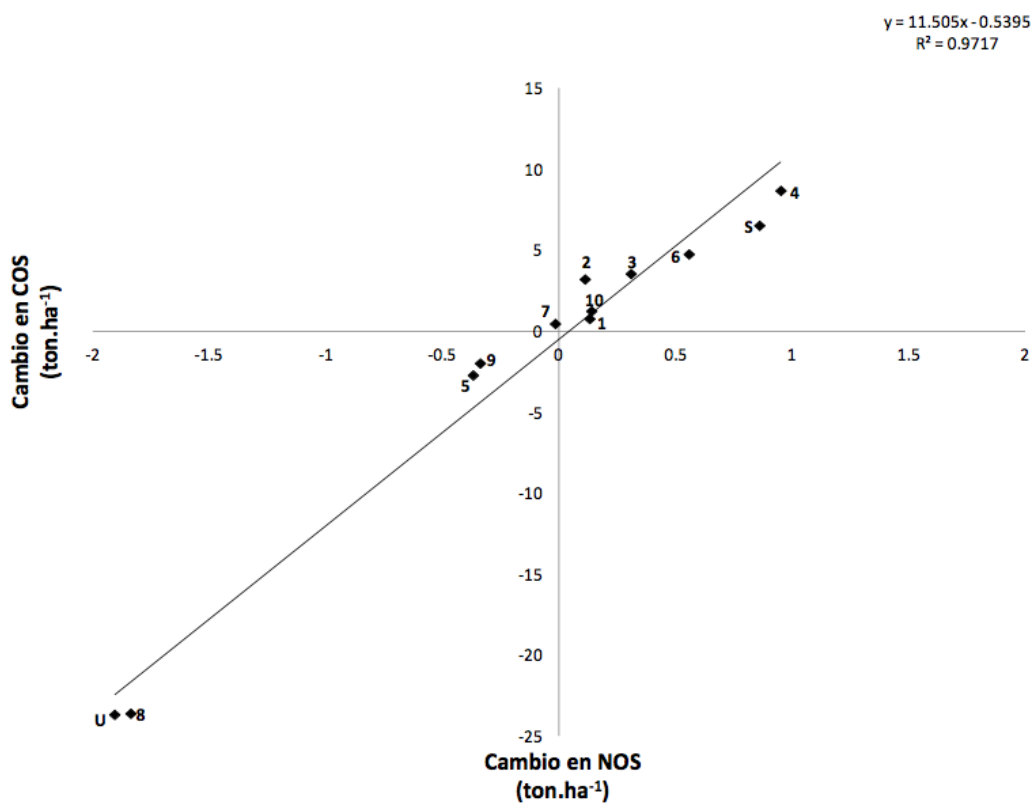


Figura 5. Correlación entre la variación en el contenido acumulado de COS y NOS (ton.ha⁻¹) para potreros adyacentes de campo natural y campo natural con leguminosas implantadas + fertilización fosforada. Los datos corresponden a la fracción MAOM de 0-30 cm. Tomado de Bondaruk 2017.

A diferencia de otros trabajos, en donde la implantación de leguminosas sobre pastizales naturales aumentó el COS total (Crocker, GJ., 1991; Conant *et al.*, 2017), en este trabajo, el contenido de COS total no aumentó consistentemente en los sitios con CNLP. Sin embargo, estos resultados son similares a los obtenidos en un trabajo realizado en la misma región, en el cual se encontraron mayores contenidos de COS en la fracción POM en el estrato de 0-5 cm y menores contenidos en la fracción MAOM en el resto del perfil analizado (Salvo *et al.*, 2008). Sin embargo, en este trabajo también observamos disminuciones en los contenidos de C-POM de 5-10 cm bajo CNLP, no observados por Salvo *et al.* (2008) en su experimento manipulativo. Estos resultados obtenidos en establecimientos comerciales por Bondaruk 2017, sugieren que la implementación de “mejoramientos extensivos” de campo natural basado en la implantación de Lotus subbiflorus cv. El Rincón y la fertilización fosforada en la región central de Uruguay, pueden tanto aumentar como disminuir el COS del campo natural. La variabilidad encontrada entre sitios podría deberse en parte a que los sistemas productivos que implementan la siembra de leguminosas no mantienen, en general, una constancia en las prácticas de manejo realizadas entre años sucesivos. Esta información es novedosa y representa a predios reales de producción y por lo tanto sugiere la necesidad de ahondar en futuros trabajos que evalúen los mecanismos y procesos que ocurren luego de la siembra de leguminosas en cobertura sobre el campo natural asociadas a fertilización fosforada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdel-Magid, A. H., G. E. Schuman, y R. H. Hart. 1987. Soil bulk density and water infiltration as affected by grazing systems. *Journal of Range Management* 40:307-309.

Bondaruk V. 2017 ¿La introducción de leguminosas exóticas en pastizales naturales modifica el contenido de C y N orgánico del suelo? Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

Bremer, D. J., J. M. Ham, C. E. Owensby, y A. K. Knapp. 1998. Responses of soil respiration to clipping and grazing in a tallgrass prairie. *Journal of Environmental Quality* 27:1539-1548.

Burke, I. C., W. K. Lauenroth, M. A. Vinton, P. B. Hook, R. H. Kelly, H. E. Epstein, M. R. Aguiar, M. D. Robles, M. O. Aguilera, K. L. Murphy, y R. A. Gill. 1998. Plant-soil interactions in temperate grasslands. *Biogeochemistry* 42:121-143.

Burke, I. C., W. K. Lauenroth, y D. Milchunas. 1997. Biogeochemistry of managed grasslands in Central North America. Pages 85-102 in E. A. Paul, K. Paustian, E. T. Elliott, y C. V. Cole, editors. *Soil Organic Matter in Temperate Agroecosystems*. CRC Press, Boca raton.

Conant, Richard T et al. 2001. “GRASSLAND MANAGEMENT AND CONVERSION INTO GRASSLAND: EFFECTS ON SOIL CARBON.” *America* 11(2): 343–55. <http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/1051-0761%282001%29011%5B0343%3AGMACIG%5D2.0.CO%3B2>.

Conant, Richard T., Carlos E. P. Cerri, Brooke B. Osborne, and Keith Paustian. 2017. “Grassland Management Impacts on Soil Carbon Stocks: A New Synthesis.” *Ecological Applications* 27(2): 662–68. <http://doi.wiley.com/10.1002/eap.1473>.

Crocker, G. J.; Holford, I. C. R. 1991. Effects of pasture improvement with superphosphate on soil pH, nitrogen and carbon in a summer rainfall environment. *Animal Production Science*, 31(2), 221-224. Diez,

S.N., G.F. Domínguez; G.A. Studdert. 2012. XXIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo.

Heckathorn, S. A.; E. H. Delucia. 1996. Retranslocation of shoot nitrogen to rhizomes and roots in prairie grasses may limit loss of N to grazing and fire during drought. *Functional Ecology* 10:396-400.

Jobbágy, Esteban G., and Robert B. Jackson. 2000. "The Vertical Distribution of Soil Organic Carbon and Its Relation To Climate and Vegetation." *Ecological Applications* 10(2): 423–36. <http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/1051-0761%282000%29010%5B0423%3ATVDOSO%5D2.0.CO%3B2>.

Milchunas, D. G.; W K Lauenroth. 1993. "Quantitative Effects of Grazing on Vegetation and Soils over a Global Range of Environments." *Ecological Monographs* 63(4): 327–66. [papers2://publication/uuid/F92D3D63-CFA1-41D9-9AA4-0743A323A016](https://pubs.rsc.org/publication/uuid/F92D3D63-CFA1-41D9-9AA4-0743A323A016).

Paruelo, José M. et al. 2010. "Carbon Stocks and Fluxes in Rangelands of the Río de La Plata Basin." *Rangeland Ecology & Management* 63(1): 94–108. <http://www.bioone.org/doi/abs/10.2111/08-055.1> (July 18, 2014).

Piñeiro, G, Paruelo, J.; Oesterheld M. 2010. "Pathways of Grazing Effects on Soil Organic Carbon and Nitrogen." *Rangeland Ecology and Management* 63(1): 109–19. <http://ezproxy.utas.edu.au/login?url=http://search.proquest.com/docview/212023702/?accountid=14245> (January 17, 2011).

Piñeiro, G.; J. M. Paruelo; E. G. Jobbágy; R. B. Jackson; M. Oesterheld. 2009. Grazing effects on belowground C and N stocks along a network of cattle exclosures in temperate and subtropical grasslands of South America. *Global Biogeochem. Cycles* 23: DOI 10.1029/2007GB003168.

Piñeiro, G.; J. M. Paruelo; M. Oesterheld. 2006b. Potential long-term impacts of livestock introduction on carbon and nitrogen cycling in grasslands of Southern South America. *Global Change Biology* 12:1267–1284.

Piñeiro, Gervasio et al. 2009. "Grazing Effects on Belowground C and N Stocks along a Network of Cattle Exclosures in Temperate and Subtropical Grasslands of South America." *Global Biogeochemical Cycles* 23(2): n/a-n/a. <http://doi.wiley.com/10.1029/2007GB003168> (November 12, 2010).

Rillo, S., C. Álvarez, R. Bagnato, y E. Noellemeyer. 2013. Contribuciones de los cultivos de cobertura a la sostenibilidad de los sistemas de producción, eds. C. Álvarez et al. INTA EEA Anguil. pp. 58-68.

Rinaudo, D., T. Baigorria, C.R. Cazorla, y M.F. Boccolini. 2012. XXIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo.

Salvo, L.; Terra, J.; Ayala, W.; Bermúdez, R., Correa, J.; Avila, P.; Hernández, J. 2008. Conference paper at International Grassland Congress and the International Rangeland Congress., At Hohhot, China

Savadogo, P.; L. Sawadogo; D. Tiveau. 2007. Effects of grazing intensity and prescribed fire on soil physical and hydrological properties and pasture yield in the savanna woodlands of Burkina Faso. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 118:80-92.

Soriano, A.. 1991. "Rio de La Plata Grasslands." In *Ecosystems of the World*, ed. Robert T. Coupland.



CONSUMO, EMISSÕES DE METANO, DESEMPENHO ANIMAL E DINÂMICA DO CARBONO EM PASTAGEM NATURAL

Teresa Cristina Moraes Genro^{1*}, Leandro Bochi da Silva Volk¹, Bruna Moscat Faria¹, Cimélio Bayer², Paulo César de Faccio Carvalho²

¹. *Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS. E-mail: cristina.genro@embrapa.br*

². *Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS*

RESUMO

Com o surgimento das questões relacionadas com o aquecimento global e emissão de gases de efeito estufa, a agricultura e a pecuária têm se tornado vilãs, uma vez que a elas é atribuída uma considerável parcela destas emissões. Este trabalho pretende mostrar um outro olhar sobre as emissões de gases de efeito estufa na terminação de bovinos de corte em pastagens naturais com diferentes níveis de intensificação. Também serão apresentados consumo de matéria seca, desempenho animal e dinâmica do carbono nessas pastagens. Para melhorar o desempenho animal e diminuir a intensidade de emissão de metano, pode-se adotar a adubação nitrogenada e a introdução de espécies da estação fria. Pastagens naturais bem manejadas sequestram carbono, resultando em produção de carne com segurança alimentar e possuem um importante papel ambiental, pois prestam serviço ecossistêmico.

PALAVRAS-CHAVE: ajuste de carga, gases de efeito estufa, fertilização, intensidade de emissão

INTRODUÇÃO

Com o surgimento das questões relacionadas com o aquecimento global e emissão de gases de efeito estufa (GEE), a agricultura e a pecuária têm se tornado vilãs, uma vez que a elas é atribuída uma considerável parcela destas emissões. Por outro lado, os consumidores estão cada vez mais exigentes com relação a qualidade e a origem dos produtos, priorizando a compra de alimentos que tenham segurança alimentar e que não poluam o meio ambiente (Villalba et al., 2009). Portanto, não se pode mais pensar apenas em produzir, mas há que se produzir e qualificar o ambiente de produção. Este é o escopo atual para os produtos oriundos de sistemas pastoris e sob esta ótica devemos analisar estas áreas de pastagens naturais. Devido ao fato de que o potencial da pastagem natural não está sendo adequadamente explorado, a baixa produtividade do campo vem sendo sua própria e principal ameaça (Carvalho e Batello, 2009).

A pesar de existirem trabalhos com relação a desempenho de bovinos de corte em pastagem natural submetida a diferentes níveis de intervenção antrópica (Ferreira et al., 2011; Brambilla et al., 2012), pouco ainda se sabe sobre a ingestão de matéria seca, a quantidade e a intensidade das emissões de metano pelos animais e o balanço do carbono nos sistemas de produção utilizados na América do Sul. De fato, pouco ainda são os dados sobre a emissão de metano de bovinos de corte em pastejo (Richmond et al., 2015). Dados publicados pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006) apresentam como valor de referência para emissão de metano de bovinos de corte na

América do Sul 56 kg por animal por ano e esse valor vem sendo contestado por trabalhos que estão sendo desenvolvidos nos seis biomas brasileiros.

Este trabalho pretende mostrar um outro olhar sobre as emissões de gases de efeito estufa na terminação de bovinos de corte em pastagens naturais com diferentes níveis de intensificação. Também serão apresentados dados consumo de matéria seca, desempenho de bovinos de corte e a dinâmica do carbono nessas pastagens.

CONSUMO DE MATÉRIA SECA E EMISSÕES DE METANO DE BOVINOS DE CORTE NA RECRIA E TERMINAÇÃO

Foi realizado um trabalho na Embrapa Pecuária Sul para estudar as emissões de metano e a intensidade destas, o consumo a pasto e o desempenho de novilhos de corte em pastagem natural com diferentes níveis de intensificação. Os níveis de intensificação testados foram: pastagem natural (PN), pastagem natural fertilizada com nitrogênio (PNA) e pastagem natural fertilizada com nitrogênio e sobressemeada com espécies hibernais exóticas *Lolium multiflorum* e *Trifolium pratense* (PNM), todos eles usando um ajuste de carga para ofertar 12 quilos de matéria seca para cada 100 quilos de peso vivo (12 %PV) para cada animal presente na área.

No Quadro 1 estão apresentados os valores médios de quatro avaliações, uma em cada estação do ano de 2013. Foram medidos o consumo de matéria seca (CMS), o desempenho animal e as emissões de metano entérico. O consumo de matéria seca foi maior no PN do que no PNA e ambos não diferiram do PNM. O maior consumo encontrado no CN não se refletiu em melhor desempenho e nem em maior produção por área (GPV/ha; Quadro 1). Conforme Da Trindade et al., (2016), que encontrou valores de consumo semelhantes a esses, esse maior consumo em pastagem natural é um reflexo de um maior tempo de busca e apreensão do pasto e de um menor valor nutritivo desse pasto. PNA e PNM apresentaram CMS e GMD semelhantes (Quadro 1), mas diferiram no ganho de peso por área, onde PNM apresentou valores superiores que os demais tratamentos.

Quadro 1 - Consumo de matéria seca em percentagem do peso vivo (CMS, %PV), emissões de metano (CH₄), ganho médio diário (GMD, g/dia) e ganho de peso vivo por área (GPV/ha) de novilhos terminados em pastagem natural (PN), pastagem natural fertilizada (PNA) e pastagem natural com fertilização e sobressemeadura de espécies hibernais exóticas (PNM)

	PN	PNA	PNM	P-value
CMS, %PV	2,37a	2,04b	2,11ab	0,0070
GMD, g/dia	280b	444ab	500a	0.0205
CH ₄ , g/ha/dia	252	306	293	0.2999
CH ₄ , kg/animal/ano	48	51	43	0.4193
GPV, kg/ha/ano	259c	425b	578a	<0.0001
CH ₄ , g/kg PV/ha	354.6a	267.9b	185.8b	0.0002

Não houve diferença entre os tratamentos para a emissão de metano por hectare por dia e para a emissão de metano expressa em kg por animal por ano. A emissão foi de 48, 51 e 43 kg de metano por animal por ano, para os tratamentos PN, PNA e PNM, respectivamente (Faria, 2015).^[1] Esses valores estão 14,3, 9 e 14,3 %, para o PN, PNA e PNM, respectivamente, abaixo do valor de referência para a América do Sul preconizado pelo IPCC (IPCC, 2006), que é de 56 kg por animal por ano.

Se consideramos a intensidade de emissão de metano, que é a quantidade de metano emitida para cada quilo de peso vivo produzido na área (g CH₄.kg PV/ha/ano), a qual é uma medida mais adequada para comparar diferentes sistemas de produção, observa-se diferenças entre os tratamentos (Quadro 1). A inclusão de insumos na pastagem tornou o sistema mais eficiente e,

assim, menor intensidade de emissão foi observada nos novilhos em PNM e PNA em comparação aos novilhos da PN. Bovinos de corte na fase de terminação, criados em pastagem natural e pastagem natural melhorada no Uruguai apresentam emissões médias de 8.6 e 7.9 kg CO₂ eq./kg PV, respectivamente (FAO, 2017). Se utilizarmos o mesmo valor de conversão empregados no trabalho acima citado para transformar os dados de CH₄ para CO₂ equivalente, as intensidades de emissão médias do nosso estudo ficam em 12.1, 9.1 e 6.3 kg CO₂ eq./kg de LW/ha, para os tratamentos PN, PNA e PNM, respectivamente. Assim, em casos onde ocorre o pastejo extensivo exclusivamente, o manejo da pastagem e a inclusão de insumos parece ser a melhor estratégia de mitigação de emissão de metano, uma vez que menor quantidade de metano é produzida para cada quilo de ganho de peso vivo, tornando o sistema de produção mais eficiente. Cezimbra (2015) avaliando a emissão de metano em novilhas mantidas em pastagem nativa com diferentes níveis de oferta de forragem observou diferença na quantidade de metano produzida por quilo de ganho de peso vivo, sendo os valores encontrados de 0,8 a 2,2 kg de CH₄/ kg ganho de peso vivo nas ofertas de 16% e 4%, respectivamente, ou seja, ofertas de pastejo maiores produzem até 64% menos metano para produzir um quilo de peso vivo que ofertas muito restritas. Evidenciando o fato de que a utilização de boas práticas de manejo da pastagem pode mitigar a emissão de gases do efeito estufa (GEE) do sistema de produção.

DESEMPENHO ANIMAL

A principal recomendação para melhorar a produção animal e reduzir GEE em sistemas pastoris refere-se ao ajuste de carga animal em relação à disponibilidade de alimentos. Uma das maneiras para ajustar carga animal a quantidade de pasto disponível é trabalhar com o conceito de oferta de forragem. Existem outras formas para avaliar a quantidade ideal de alimentos, entre elas, a manutenção da altura do dossel de pastagem nativa entre 11 e 15 centímetros (Gonçalves *et al.*, 2009).

Outra ferramenta para aumentar a produção das pastagens é a inclusão de insumos, tais como fertilizantes, principalmente aqueles a base de nitrogênio e fósforo, e no caso de sistemas que utilizam a pastagem natural como base, a fertilização juntamente à sobressemeadura com espécies hibernais exóticas também é bastante utilizada. A fertilização faz com que as plantas consigam produzir mais rapidamente e em maior quantidade novas folhas, pois torna o solo um ambiente nutricionalmente favorável, e assim a restrição de nutrientes passa a não ser mais um fator limitante ao crescimento das plantas (Nabinger *et al.*, 2009).

No trabalho realizado na Embrapa Pecuária Sul citado na seção 1 desse documento, dois lotes de 36 animais Hereford foram terminados em campo nativo com ajuste de carga para 12% PV, submetidos aos três níveis de intensidade de utilização. Foram realizados dois períodos de terminação, o primeiro período foi de agosto de 2012 a julho de 2013 e o segundo período foi de julho de 2014 a junho de 2015. No período de terminação de 2012/13, todos os tratamentos testados apresentaram diferença significativa, sendo que o PNM teve um GPV de 578 kg/ha/ano, devido à maior produção de forragem resultante da fertilização e da sobressemeadura de espécies hibernais, conforme encontrado por Ferreira *et al.* (2011). Esses valores são cerca de seis vezes mais do que a média de produção de peso vivo em campo nativo do Rio Grande do Sul, que é de 70 kg/ha/ano (Nabinger *et al.*, 2009). No campo nativo fertilizado a produção foi de 425 kg PV/ha/ano e no campo nativo com ajuste de carga, a produção foi de 259 kg PV/ha/ano, ou seja, 3,7 vezes mais que a média anual do RS. No período de terminação de 2014/15, CNM e CNA obtiveram ganho de peso por área semelhante, o que fez com que o CNA apresentasse GPV distinto entre os dois períodos de terminação. CN teve as produções muito parecidas nos dois ciclos.

Esses dados nos mostram o potencial produtivo que as pastagens naturais podem alcançar segundo os níveis de interferência antrópica empregados e estão de acordo com os resultados encontrados por Carvalho *et al.*, (2011).

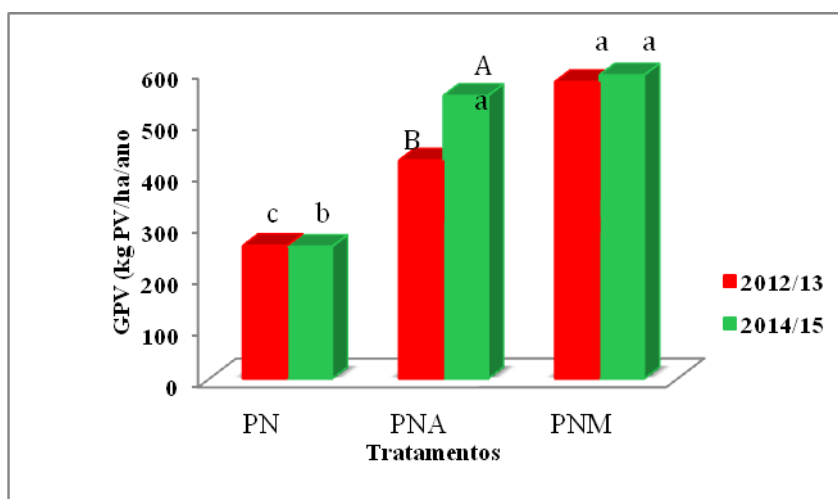


Figura 1. Produção de peso vivo por hectare por ano (GPV, kg/ha/ano) em campo nativo (PN), campo nativo adubado (PNA) e campo nativo fertilizado e campo nativo com fertilização e introdução de espécies hibernais exóticas (PNM)

Com um manejo adequado, aliado ao melhoramento genético de animais, é possível abater bovinos com até 19 meses de idade. A diminuição do período entre o nascimento e o abate, por meio do aumento na eficiência alimentar, também contribui para a diminuição na emissão dos GEEs, uma vez que os animais permanecem menos tempo no campo.

Não podemos, no entanto, falar em consumo, desempenho animal e emissões de metano, sem apresentar a dinâmica de GEE no sistema de terminação, pois é onde os sistemas pastoris baseados em pastagem natural prestam importante serviço ecossistêmico.

DINÂMICA DO CARBONO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE BASEADOS EM PASTAGEM NATIVA

A existência das pastagens nativas (ou do campo nativo) é dependente do pastejo. A relação animal-planta-solo que se estabelece garante, não só o desempenho dos animais, como já discutido, mas também interfere diretamente no desenvolvimento e na dinâmica da vegetação (Trindade *et al.*, 2011). No caso da dinâmica de carbono orgânico em sistemas de produção de bovinos de corte com base em pastagens nativas, esta dinâmica ganha muito em importância pela forte relação planta-solo. Diferentemente de sistemas agrícolas, em sistemas naturais e de cobertura perene, não existe o preparo de solo, ou um período de estabelecimento da cultura após a semeadura ou plantio. Essa ausência de mobilização do solo ou de retirada da vegetação evita a decomposição acelerada dos resíduos vegetais. Portanto, a perda de carbono orgânico pelo processo de decomposição é muito inferior aos observados em sistemas mais intensificados. Esse processo explica os baixos valores de emissão de gases de efeito estufa observados nesses sistemas (Santos *et al.*, 2014). Os gases emitidos do sistema solo-planta em pastagens nativas são essencialmente oriundos da respiração da vegetação (processo complementar a fotossíntese e necessária para a sobrevivência e produção das plantas) e da atividade biológica do solo (processos igualmente necessários e importantes como a mineralização de nutrientes, fixação de nitrogênio atmosférico, micorrização, intemperismo, controle biológico e outros).

De modo complementar, a quantidade de carbono orgânico ligado às partículas minerais do solo é maior, não só em superfície, mas também em maiores profundidades (até onde as raízes chegam). Como consequência, o teor de matéria orgânica no solo (resultado da produção de biomassa pelas

plantas e da atividade biológica) é elevado e, portanto, o estoque de carbono orgânico também é elevado (Volk *et al.*, 2016 a, b).

O manejo adequado destes campos (ajuste de oferta de forragem adequado, diferimento, pastejo rotacionado, por exemplo) permite a maior produção de matéria seca a ser ofertada aos animais. Essa lógica, não só permite a estabilidade de produção forrageira e o aumento da produção pecuária, como também aumenta a produção de biomassa e de raízes pelas plantas. Naturalmente, como a taxa de decomposição do material vegetal é baixo e o estoque de carbono orgânico vai aumentar (tanto acima, quanto abaixo do solo), o resultado é o balanço positivo (sequestro) do carbono orgânico no sistema solo-planta, como pode ser visto na Figura 2.

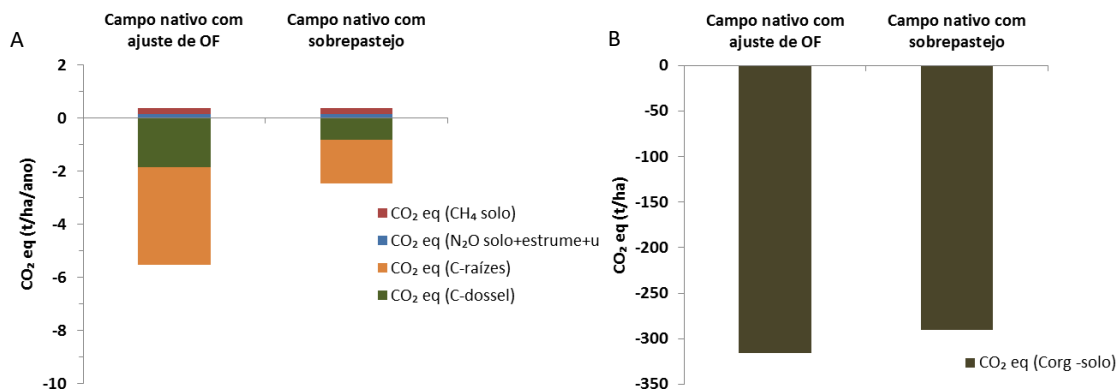


Figura 2. Emissão anual de equivalente CO₂ de metano, óxido nitroso e de C das raízes e dossel (A) e estoque de carbono (CO₂ equivalente) em um Luvisolo do município de Bagé (Brasil) em campo nativo manejado com e sem ajuste de oferta de matéria seca aos animais.

CONCLUSÕES

Para melhorar o desempenho animal e diminuir a intensidade de emissão de metano, pode-se adotar a adubação nitrogenada e a introdução de espécies da estação fria.

Pastagens naturais bem manejadas sequestram carbono, resultando em produção de carne com segurança alimentar e possuem um importante papel ambiental, pois prestam serviço ecossistêmico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brambilla, D.M.; Nabinger, C.; Kunrath, T.R.; Carvalho, P.C.F.; Carassal, I.J.; Cadenazzi, M. 2012. Impact of nitrogen fertilization on the forage characteristics and beef calf performance on native pasture overseeded with ryegrass. *Revista Brasileira de Zootecia*, Viçosa, v.41, n.3, p.528-536.

Carvalho, P.C.F.; Batello, C. 2009. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: The natural grasslands dilemma. *Livestock Science*, Wageningen, v.120, p. 158-162.

Carvalho, P.C.F.; Nabinger, C.; Lemaire, G.; Genro, T.C.M. 2011. Challenges and opportunities for livestock production in natural pastures: the case of Brazilian Pampa Biome. In: *INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS - Diverse rangelands for a sustainable society*, 9, 2011, Rosario. *Proceedings...* [Rosario], p. 9-15.

Cezimbra, I.M. 2015. Emissão de metano por bovinos sob níveis de oferta de forragem em pastagem nativa do Bioma Pampa. 2015. 99 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em

Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Da Trindade J.K.; Neves F.P.; Pinto, C.E.; Bremm C.; Mezzalira, J.C.; Nadin, L. B.; Genro, T.C.M.; Gonda, H.L.; Carvalho, P.C.F. 2016. Daily forage intake by cattle on natural grassland: response to forage allowance and sward structure. *Rangeland Ecology & Management* 69, 59-67.

FAO & New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre. 2017. Low emissions development of the beef cattle sector in Uruguay – reducing enteric methane for food security and livelihoods. Rome. 34 p.

Faria, B. M. 2015. Emissão de metano e comportamento ingestivo de bovinos de corte em pastagem natural com diferentes níveis de intensificação. 2015. 138 f. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Ferreira, E.T.; Nabinger, C.; Elejalde, D.A.G.; Freitas, A.K.; Carassal, I.J.; Schmitt, F. 2011. Fertilization and oversowing on natural grassland: effects on pasture characteristics and yearling steers performance. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.40, n.9, pp. 2039-2047.

Goncalves, E.N.; Carvalho, P.C. de F.; Silva, C.E. G.; Santos, D.T.; ; Díaz, J.A.Q.; Baggio, C.; Nabinger, C. 2009. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de desfolhação e seleção de dietas. *Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science*, v. 38, pp. 611-617.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. Emissions from livestock and manure management. In *IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories* (ed HS Eggleston, L Buendia, K Miwa, T Ngara and K Tanabe). IGES, Hayama, Japan. pp.747-846.

Nabinger, C.; Ferreira, E.T.; Freitas A.K.; Carvalho, P.C. DE F.; Sant'Anna, D.M. 2009. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V.D. et al. (Ed.). *Campos sulinos conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 175-198.

Richmond, A.S.; Wylie, A.R.G.; Laidlaw, A.S.; Lively, F.O. 2015. Methane emissions from beef cattle grazing on semi-natural upland and improved lowland grasslands. *Animal*, Cambridge, v.9, n.1, p.130-137.

Santos, A. G. dos; Volk, L. B. da S.; Genro, T. C. M.; Trentin, G. 2014. Emissão de gases de efeito estufa em campo nativo sob diferentes intensidades de uso. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA PECUÁRIA SUL, 4., p.7, 2014, Bagé. Resumos... Bagé: Embrapa Pecuária Sul.

Tornquist, C.G. ; Bayer, C. 2009. Serviços ambientais: oportunidades para a conservação dos Campos Sulinos. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. (Eds.). *Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade*. Brasília: MMA, p. 122-127. .

Trindade, J. P. P.; Borba, M. F. S.; Volk, L. B. da S. 2011. Pastejo e a estabilidade de pastagens naturais. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 17 p.

Villalba, J.J.; Soder, K.J.; Laca, E.A. 2009. Understanding diet selection in temperate biodiverse pasture systems. *Rangeland Ecology & Management*, Denver, v.62, pp. 387-388.

Volk, L. B. da S.; Genro, T. C. M.; Trindade, J. P. P. 2016 a. Total organic carbon stock in Luvisol under natural grassland with different intensifications in Pampa biome. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GREENHOUSE GASES IN AGRICULTURE, 2., p. 375-379, 2016, Campo

Grande, MS. Proceedings... Brasília, DF: Embrapa.



Volk, L. B. da S.; Trindade, J. P. P.; Pinheiro, C. L. 2016 b. Caracterização do solo sob campo nativo em Bagé/RS, Lavras do Sul/RS e Vacaria/RS. In: Reunião Sul-Brasileira De Ciência Do Solo, 11, Frederico Westphalen: SBCS, UFSM.

INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA PÚBLICA PARA UN MANEJO SOSTENIBLE DEL RECURSO CAMPO NATURAL

Marcelo Pereira Machín

Instituto Plan Agropecuario, mpereira@planagropecuario.org.uy

RESUMEN

El campo natural es el recurso forrajero más importante que tiene el Uruguay. Sin embargo hasta el momento no existió en el ministerio de ganadería, agricultura y pesca (MGAP) un ámbito que se encargará explícitamente del diseño de políticas con respecto al mismo. En junio del 2012 se crea por resolución ministerial la Mesa de Ganadería sobre Campo Natural (MGCN) con el objetivo de ser un ámbito de coordinación interinstitucional en temas de investigación y extensión, de asesoramiento al MGAP y del diseño de políticas con respecto a este recurso. En este trabajo describimos su formación, integración, funcionamiento, líneas de acción realizadas, trabajo actual, destacando logros y lecciones aprendidas.

PALABRAS CLAVE: campo natural, políticas públicas, Mesa de Ganadería sobre Campo Natural.

INTRODUCCIÓN

En junio del 2012 se crea por resolución ministerial la Mesa de Ganadería sobre Campo Natural (MGCN), espacio interinstitucional –dentro del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y más precisamente en el área de recursos naturales- para el diseño de políticas acerca de nuestro principal recurso forrajero, su fomento, conservación y un ámbito de coordinación de la investigación y la extensión. Por otra parte con fines concretos de asesoramiento al MGAP. Todo esto basado en una mirada sistémica que incluye las actividades que se hacen en él y sobre todo a la gente que vive y trabaja en nuestros campos.

El campo natural es el recurso forrajero más importante en el país (2) y prácticamente único a nivel mundial (3), que alimenta a nuestros rodeos y majadas de cría y que le da competitividad internacional - debida entre otros muchos aspectos a los bajos costos de producción - a la cadena cárnica y cadena lanera del país. No obstante esto, nunca existió un espacio en el ministerio que se dedicará explícitamente a discutir y coordinar acciones que involucren a este recurso.

Trataremos en este artículo de dar la visión sobre el campo natural que tiene la MGCN en un proceso de revalorización del mismo con la incorporación de principios ecológicos para su manejo y la necesaria conciliación con la producción para que la familia rural pueda lograr sus finalidades (transición agroecológica).

A MODO DE HISTORIA

La integración de la mesa inicialmente involucraba instituciones de investigación como el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y la Universidad de la República (UDELAR),

instituciones de extensión como el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), el MGAP y el Instituto Plan Agropecuario (IPA) que es quien preside la mesa y faltaba la representación directa de los usuarios del campo natural. Para ello se conformó lo que se da por llamar la Mesa Ampliada que sesiona con menor frecuencia pero donde todas aquellas instituciones que tienen interés en participar pueden hacerlo. De esa manera se incorporó la Federación Rural, Asociación Rural, Comisión Nacional de Fomento Rural, Cooperativas Agrarias Federadas, Federación Uruguaya de grupos CREA, Instituto Nacional de la Carne, Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Alianza del pastizal y Asociación Uruguaya de Ganaderos del Pastizal. El 50% de las veces ha funcionado en régimen de mesa ampliada.

Interesante es mencionar que dentro de las instituciones de investigación se incorporó la Facultad de Agronomía y la Facultad de Ciencias, abarcando así la producción como la incorporación de los principios ecológicos que gobiernan este bioma, que necesariamente tenemos que tener en cuenta a la hora de manejarlo y conservarlo. Complementariamente logramos incorporar la visión de los usuarios del recurso, tema de primordial importancia a la hora de tomar decisiones.

La mesa ya lleva 5 años de funcionamiento y a través de reuniones mensuales en todo el país se han dado discusiones que han permitido llegar a tener una mirada común acerca de los aspectos que se deberán promover en nuestros sistemas, donde el campo natural ocupa un lugar de primordial importancia.

ASPECTOS A PROMOVER POR LA MGCN

Sistemas simples y replicables

Se promoverán sistemas simples de producción en el entendido que la simpleza es un factor necesario para su fácil adopción y persistencia en el tiempo. El hecho de que los sistemas puedan ser realizados en todas partes del país y no dependan de condiciones especiales para su instrumentación favorecerá su realización en toda la ganadería nacional.

La alta variabilidad de los precios de los productos e insumos determina que en el largo plazo los sistemas más adaptables y persistentes sean los de baja relación insumo producto y con implementación de tecnologías de procesos (1).

Sistemas resistentes, resilientes y persistentes

La gran variabilidad climática, económica y el cambio climático determinan cambios, a veces bruscos, que necesariamente hacen que los sistemas se tengan que adaptar para poder sobrevivir, características como la resistencia, resiliencia y persistencia, contribuyen a una mayor estabilidad de los sistemas en una realidad cambiante e incierta (1).

Sistemas estables

La estabilidad en la producción y resultado económico en un ambiente cambiante es una característica sumamente deseable. La misma puede ser alcanzada a través de diferentes estrategias (1).

Sistemas con compromiso ambiental

Los planteos deberán tener compromiso ambiental, lo que implica acciones de conservación del ambiente y consecuentemente de los servicios ecosistémicos involucrados (1).

Sistemas donde se reconozca la heterogeneidad vegetal

La composición de especies vegetales y la productividad varían entre las distintas comunidades de campo natural, en consecuencia también responderán de forma diferente al manejo pastoril y a los eventos climáticos. Reconocer esta heterogeneidad es importante para no cometer errores como la subutilización del recurso, la sobreexplotación del mismo o la detección de los estados de condición del campo natural (1).

Sistemas auditables

Para poder evaluar los sistemas es necesario que existan monitoreos que permitan constatar al menos algunas de las características a promover (1).

Sistemas complementarios

La complementación del campo natural con pequeñas áreas intensivas (Módulos de Alta Producción Forrajera - MAPF) para conciliar producción con conservación serán promovidas y bien vistas (1).

Sistemas multifuncionales

Aquellos planteos que incorporen otros aspectos además de los clásicos, como turismo, culturales, valorización de productos, denominaciones de orígenes, etc., serán promovidos por la mesa (1).

Sistemas donde se incorpore tecnologías de la información

La incorporación de tecnologías de la información es parte de la ganadería de precisión. El uso de las mismas ya sea en aspectos productivos, de gestión y educativos, entre otros, serán valorados positivamente (1).

Sistemas económicamente viables

La viabilidad económica de los sistemas es una condición indispensable para que los mismos puedan ser promocionados y de esta manera ser adoptados por otros productores (1).

Todo lo anterior muestra conceptualmente el rol que debe ocupar el campo natural en la visión de la mesa.

ALGUNOS LOGROS ALCANZADOS POR LA MESA

La mesa se ha constituido en un espacio de discusión interinstitucional donde se coordinan proyectos y acciones entre diferentes actores. A su vez se incorporaron los usuarios del recurso en las discusiones, meta planteada desde un principio.

Se ha cumplido el rol de asesorar al MGAP cuando este lo ha solicitado manteniendo contacto y exposición nacional debido a su carácter itinerante lo que ha resultado en la recepción y trato de diferentes temáticas que preocupan a los productores (*ie*: arbustización de pastizales, posibilidad de valorar la carne producida a pasto, problemas con invasoras, etc.).

La difusión de información novedosa o poco conocida así como la capacitación a técnicos y productores se ha encarado a través de la realización de seminarios, intervenciones en jornadas de campo y el diseño de un curso de postgrado en Facultad de Agronomía.

Lo más importante hoy es que todas las instituciones que trabajan en ganadería sobre campo natural y especialmente cuando nos referimos al recurso, todas transmiten esencialmente los mismos conceptos aunque desde perspectivas laborales diferentes.

Debido a todo lo anterior es que hemos podido consensuar los aspectos a promover por la mesa en los sistemas de producción.

LECCIONES APRENDIDAS

El planteo inicial de poder trabajar sin presupuesto parecía constituir un gran desafío para su funcionamiento y el logro de metas. Descubrir el rol de la mesa nos llevó tiempo, pero un gran aprendizaje fue darnos cuenta que el rol de la misma no necesariamente pasa por lograr productos concretos sino que la importancia radica en, “*hacer que las cosas ocurran*” ya sea conectando intereses, explotando sinergias o coordinando actividades.

¿QUÉ ESTAMOS HACIENDO HOY?

La MGCN desde su inicio ha analizado la elevada tasa de transformación del pastizal hacia otros usos del suelo y ha discutido alternativas para su conservación productiva incorporando los servicios ecosistémicos provistos por el campo natural. En ese sentido venimos realizando una serie de actividades (eg: taller sobre servicios ecosistémicos con productores, consultoría de un experto internacional en conservación de pastizales, organización de una conferencia de derecho ambiental, comienzo de elaboración participativa de un mapa de zonas de prioridad para la conservación de pastizales, entre otras actividades) con el fin de crear un sistema de información geográfica que toma en cuenta 10 dimensiones (ie: tamaño de los establecimientos, instrumentos de ordenamiento territorial, biodiversidad, productividad, porcentaje de comunidades de pastizal, estructura y configuración del paisaje, provisión de servicios ecosistémicos, condición de los pastizales, potencial agrícola y forestal, aspectos productivos e infraestructura) para lograr un mapa que muestre en las diferentes áreas agroecológicas, básicamente tres opciones (áreas posibles de ser transformadas, áreas donde la transformación está condicionada o restringida y áreas donde la transformación no se puede realizar), evaluando a su vez ganancias y pérdidas tanto en la provisión de servicios ecosistémicos como los ingresos económicos entre otras muchas opciones.

Otro tema que también convoca nuestro trabajo y que nos encuentra en las etapas iniciales es el proceso de discusión de los posibles caminos u opciones de intensificación para nuestra ganadería extensiva.

Valorar, cuidar y potenciar el campo natural y su gente representa una gran oportunidad de este nuevo enfoque institucional que nos permitirá diferenciarnos del resto del mundo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mesa de Ganadería sobre Campo Natural (MGCN). 2017. Aspectos a promover. Revista Plan Agropecuario Nro. 161. Marzo 2017.

MGAP-DIEA. 2011. Censo general agropecuario. Resultados definitivos.

Pereira Machín M. 2017. Opciones de intensificación y exploración de la multifuncionalidad de nuestros campos para la ganadería extensiva de Uruguay. Revista Plan Agropecuario Nro. 162. Junio 2017.

AGRADECIMIENTOS



A la mesa ejecutiva y ampliada de ganadería sobre campo natural quienes han hecho posible este trabajo.

SECCIÓN COMUNICACIONES CORTAS

RESÚMENES

RECURSOS NATURALES

1. Clasificación de los pastizales naturales del Uruguay

Felipe Lezama^{*1}; Marcelo Pereira², Alice Altesor³, José Paruelo^{3,4}

¹ Facultad de Agronomía, UDELAR. Montevideo, Uruguay. ² Instituto Plan Agropecuario. Montevideo, Uruguay. ³ Facultad de Ciencias, UDELAR. Montevideo, Uruguay. ⁴ Facultad de Agronomía e IFEVA, UBA. Buenos Aires, Argentina.

PALABRAS CLAVE: fitosociología, Campos, especies estivales e invernales, diversidad.

RESUMEN

En este trabajo presentamos una clasificación de los pastizales de Uruguay basada en un amplio conjunto de relevés fitosociológicos. Se identificaron cinco comunidades y 14 subcomunidades. Dos de las comunidades estuvieron restringidas a la región Basáltica mientras que las otras tres se distribuyeron a través de las Sierras del Este, la Cuenca Sedimentaria del Noreste y la Región Centro Sur. Tres de las comunidades corresponden a pastizales densos asociados a suelos profundos, y las restantes dos a pastizales ralos de suelos superficiales. El gradiente florístico principal estuvo relacionado con el sustrato geológico, en tanto que el segundo gradiente estuvo relacionado a características del suelo que controlan la disponibilidad de agua localmente.

INTRODUCCIÓN

El territorio uruguayo está comprendido en su totalidad en la región de los pastizales del Río de la Plata, una de las regiones del bioma pastizales templados húmedos y subhúmedos más extensas del mundo (Soriano, 1991). Una fracción sustancial de estos pastizales es aún preservada en Uruguay, estimándose que aproximadamente el 60% del territorio está cubierto por esta formación, donde representan la base forrajera para la ganadería extensiva, una de las actividades económicas principales del país (MGAP, 2011). Una adecuada descripción de la heterogeneidad de los pastizales representa un prerequisite para el estudio de su funcionamiento y el diseño de estrategias de manejo y conservación. Los objetivos de este trabajo fueron a) identificar las comunidades de pastizal y las especies características de cada una de ellas, y caracterizar las comunidades desde el punto de vista estructural y ambiental b) describir los gradientes florísticos principales y su relación con variables ambientales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio abarcó las cuatro regiones geomorfológicas del Uruguay que aún conservan altos porcentajes de pastizal natural: “Cuesta Basáltica”, Sierras del Este, Cuenca Sedimentaria del noreste y Región Centro - Sur (MGAP 2011). El muestreo de vegetación se realizó de acuerdo al método relevé entre los años 2001 y 2009. (Mueller -Dombois & Ellenberg, 1974). Los relevamientos se orientaron sobre la base de cartas de suelos y cartas geológicas, contemplando abarcar las unidades más representativas de cada región en términos de superficie. La totalidad de los censos se realizaron en campos sometidos a pastoreo y fueron evitadas áreas con alto grado de perturbación. La matriz de especies x censos fue analizada mediante procedimientos de análisis multivariados de clasificación y ordenación. Los agrupamientos de censos se identificaron mediante la combinación de análisis de clasificación jerárquico y análisis de especies indicadoras (McCune & Mefford, 2011). Se utilizó Análisis de Escalamiento Multidimensional No-métrico (NMDS) para detectar los ejes principales de variación florística.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de un número extenso de observaciones sistemáticas realizadas en una amplia porción del territorio uruguayo se pudieron reconocer cinco comunidades principales y catorce subcomunidades de pastizal. Dos de las comunidades estuvieron restringidas a la Cuesta Basáltica,

una presentó una fisonomía de pastizal denso (Comunidades III) y la otra una fisonomía de pastizal ralo (Comunidades I). Las restantes tres comunidades se distribuyeron a través de las regiones de Sierras del Este, Cuenca Sedimentaria del Noreste y Centro Sur, presentando cada una una fisonomía distintiva: pastizal denso (comunidad IV), pastizal denso alto (comunidad V) y pastizal ralo (comunidad II). La región de sierras fue la más diversa con nueve subcomunidades mientras que la Cuesta Basáltica fue la menos diversa con solo cuatro subcomunidades. Los análisis permitieron identificar dos gradientes principales de vegetación (Figura 1). El eje principal estuvo relacionado con el sustrato geológico, un factor que opera a escala regional. El segundo eje, en cambio, estuvo relacionado a características del suelo y la topografía que controlan la disponibilidad de agua localmente.

CONCLUSIONES

Los pastizales estudiados, si bien fisonómicamente relativamente simples, mostraron una marcada heterogeneidad en términos florísticos. Nuestros resultados modifican la descripción habitual de los pastizales de Uruguay que los separa simplemente en campos del norte y campos del sur. Alternativamente, nuestros datos sugieren una zonificación de los pastizales mayormente asociada a la geomorfología. Las tipologías de vegetación, como la que proponemos, provén un marco para extrapolar información puntual de ecología y manejo de pastizales.

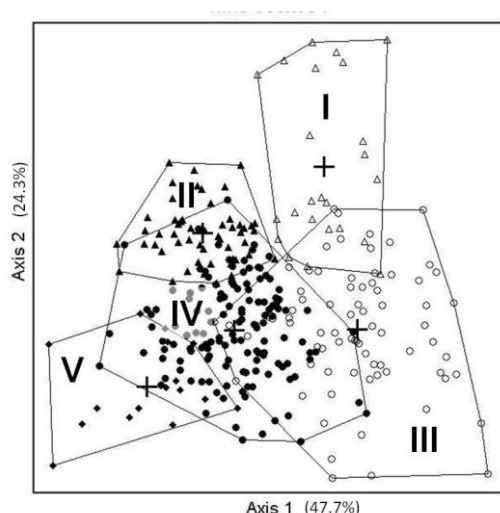


Figura 1. Diagrama de los primeros dos ejes del análisis de NMDS de la matriz de especies x relevés. Las líneas representan los límites de las cinco comunidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

McCune, B. & Mefford, M. J. 2011. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 6.19 MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.

MGAP CGA-DIEA.2011. Censo General Agropecuario. Montevideo. Uruguay

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley, New York, US.

Soriano, A. 1992. Rio de la Plata grasslands. En: Coupland, R.T.(ed.) *Natural grasslands. Introduction and Western Hemisphere*, pp. 367-407. Elsevier, Amsterdam, NL.



2. Revisión y análisis de los estudios de vegetación realizados en campo natural en Uruguay entre 1935 y 2015

Martin Báez*, Felipe Lezama y Santiago Baeza

Departamento de Sistemas Ambientales, Fac. de Agronomía, UdelaR.

RESUMEN

El presente trabajo aborda la búsqueda y clasificación de los estudios realizados sobre la estructura y el funcionamiento del campo natural desde 1935 hasta 2015. La búsqueda se realizó en diferentes catálogos informáticos obteniendo de esta un volumen de publicaciones que fue clasificada mediante el uso de metadatos. Estos fueron elaborados para generar una base de datos que describa la información existente y permita analizarla rápidamente. Hasta el momento se llevan ingresados 333 trabajos que representan el 32% de los registros recuperados en la búsqueda. A partir de esta información mostramos aquí la estructura de la base de datos y algunos ejemplos básicos sobre su utilidad.

PALABRAS CLAVE: Base de datos; Pastizal; Grassland; Estructura; Funcionamiento.

INTRODUCCIÓN

Desde la década del 30', con los estudios pioneros del grupo de Gallinal et al. (1938), se han realizado numerosos estudios sobre la estructura y el funcionamiento del campo natural (CN). En la actualidad existe un cúmulo importante y disperso de información en artículos científicos, tesis de grado y posgrado y también en documentos de menor accesibilidad como informes técnicos. En este trabajo realizamos una búsqueda sistemática de fuentes de información, y su posterior clasificación. Se definió un conjunto de metadatos que describen de manera sintética la información referente a los estudios realizados en la descripción de la estructura y el funcionamiento del CN. El objetivo es generar una base georreferenciada de metadatos (Autores, fecha, tipo de análisis realizados, metodología, etc.) sobre dichos estudios. Este trabajo presenta la estructura de la base de datos, los motores de búsqueda utilizados y la selección y confección de metadatos. Asimismo se describen algunos resultados preliminares del estudio, habiendo revisado hasta el momento el 92% de los registros recuperados para los trabajos realizados entre 1935 y 2015, principalmente referidos a la distribución histórica de las publicaciones, qué tipo de publicaciones concentra la información de campo natural en nuestro país y que aspectos de la vegetación son considerados.

MATERIALES Y MÉTODOS

La búsqueda de los estudios se realizó totalmente de manera digital utilizando los buscadores BIUR, Catálogo de Información Agropecuaria de INIA, portal TIMBÓ, y Google Académico. Se utilizaron las siguientes ecuaciones de búsqueda: Campo/s Natural/es Uruguay; Pastizal/es Natural/es Uruguay; Pastura/s Natural/es Uruguay; Pradera/s Natural/es Uruguay; Grassland Uruguay; Pasture Uruguay; Prairie Uruguay; Natural Meadow Uruguay.

Utilizando los estudios recopilados y realizado el análisis primario se procedió a realizar una revisión de los mismos. Como criterio principal para la revisión del estudio se contemplaron exclusivamente los trabajos que incluían información sobre la estructura y/o el funcionamiento de la vegetación del CN. Una vez clarificado el abordaje de la temática del estudio en revisión se procedió a analizar si dentro de éstos se comprendía información referente a estudios funcionales o de estructura. Se elaboró una base de metadatos utilizada para clasificar los estudios revisados. Las grandes categorías de metadatos son: tipo de publicaciones (tesis, artículos arbitrados indexados, libros, capítulos de libros, contribuciones a eventos); tipo de aproximación (descriptiva,

experimental, revisión); ubicación geográfica y aspecto de la vegetación considerado (estructura, funcionamiento o ambos). Dentro de los estudios funcionales y estructurales, un conjunto de metadatos analizan la metodología utilizada y la escala espacial y temporal del trabajo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hasta el momento se han revisado 982 registros, de los cuales. 333 publicaciones ingresaron a la base de datos. La cantidad de trabajos sobre campo natural se mantuvo relativamente estable hasta 1970 mostrando un primer aumento en esta década para incrementarse notoriamente a partir de la década del 80' (Figura 1a). Solo el 8 % de estos trabajos están bajo la forma de artículos arbitrados indexados; la mayor parte están bajo la forma de tesis (31 %), capítulos de libros (generalmente publicaciones seriadas) (27%) y contribuciones a eventos (congresos, seminarios, etc.) (17%) (Fig. 1b). Un 27% de los trabajos ingresados aportan información sobre el funcionamiento del campo natural, 32% sobre la estructura y 41% contiene información de ambos aspectos.

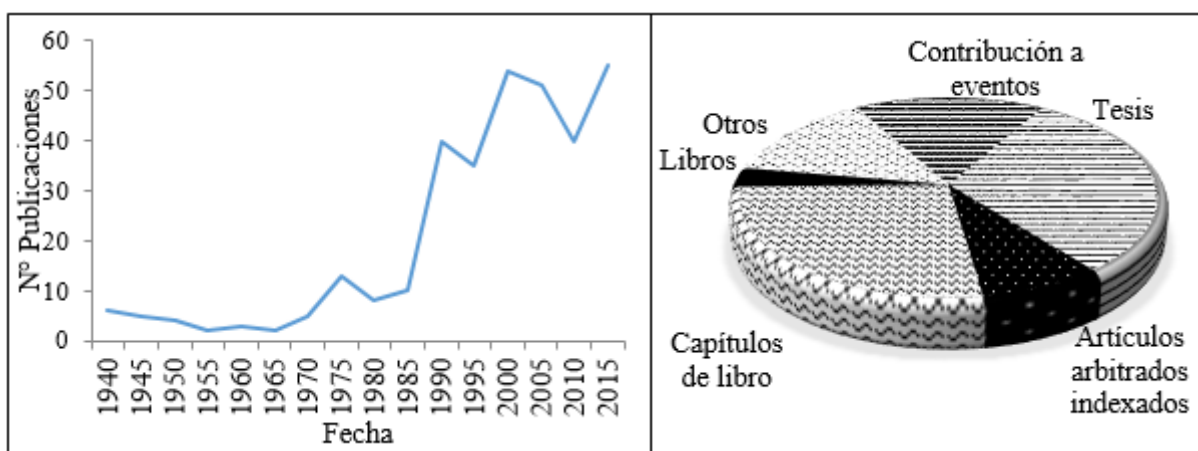


Figura 1. a. Evolución histórica del número de publicaciones sobre campo natural. b. Distribución por tipo de publicación (porcentaje).

CONCLUSIONES

Este trabajo constituye un catálogo completo de la investigación sobre campo natural en Uruguay, sistematizado a partir de sus aspectos más relevantes. Representa un insumo fundamental para futuras actividades de investigación, permite identificar zonas del país poco exploradas, tipos de estudio, cobertura temporal de los mismos, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gallinal, J.; Bergalli, L.; Campal, E.; Aragone, L.; Rosengurt, B. 1938. Estudios sobre las praderas naturales de Uruguay. Primera Contribución. Imprenta Germano Uruguaya, Montevideo, Uruguay. 208p.



3. Cambios recientes del uso del suelo en la cuesta basáltica del Uruguay

Gonzalo Rama*, Felipe Lezama, Santiago Baeza

*Departamento de Sistemas Ambientales, Facultad de Agronomía, Universidad de la República.
Avenida Garzón 780, 12900 Montevideo, Uruguay.*

RESUMEN

En este trabajo se mapean dos comunidades de pastizal natural y los principales usos/coberturas del suelo de la región basáltica del Uruguay, a partir de la clasificación supervisada de imágenes Landsat 8 y una importante cantidad de datos de campo. Se analizan sus cambios respecto a otras fuentes de información, una del año 2009 obtenida con la misma metodología, y al censo agropecuario del 2011.

INTRODUCCIÓN

El territorio uruguayo ha sufrido una de las mayores tasas de cambio de la cobertura original en los últimos años a nivel mundial. La sustitución del pastizal natural por agricultura y forestación son el principal fenómeno que afecta al recurso forrajero más importante del país (Faostat, 2013, Baeza *et al.*, 2014). Las caracterizaciones del uso del suelo a nivel nacional son un insumo escaso y básico para gestionar de forma sustentable esta cobertura vegetal. Las descripciones espacialmente explícitas de los pastizales del Uruguay generalmente son de baja resolución espacial y agrupan bajo una única clase de «pastizal» a comunidades vegetales fisonómicamente heterogéneas. En este trabajo se mapean dos comunidades de pastizal natural y los usos/coberturas más importantes de toda la región basáltica del Uruguay y se analiza el cambio en el uso/cobertura del suelo en el periodo 2009-2015, comparando el mapa con otras fuentes de información.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una clasificación supervisada que combina imágenes Landsat 8 y el relevamiento a campo de comunidades de pastizal natural. El mapa resultante fue evaluado mediante matrices de contingencia con un subconjunto de los datos no utilizado en el proceso de clasificación. Analizamos el cambio en el uso del suelo en el periodo 2009-2015, comparando los resultados de este trabajo con un antecedente realizado con una aproximación similar (Baeza *et al.*, 2011) y con el último censo agropecuario (DIEA-MGAP, 2011). Para la comparación la información fue resumida a nivel de unidad censal (reagrupando las categorías de las diferentes fuentes) calculando la superficie cubierta por cada categoría y el cambio relativo de cada superficie entre periodos de tiempo. El cambio en la superficie fue analizado a través de modelos de regresión y pruebas T pareadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El 75 % de la cuesta basáltica fueron pastizales naturales, (25% ralos y 50% densos), el 13,3 correspondió a agricultura, 3,6 forestación y 3,1 monte nativo. La clasificación realizada tuvo una exactitud global de 86% y errores de comisión/omisión bajos y distribuidos equitativamente. La comparación con las tres fuentes de datos, muestra que los pastizales naturales disminuyen paulatinamente su área a lo largo del tiempo ocupando el 91,4 %, 90,5 % y 81,3%, en el 2009, 2011, 2015, respectivamente. Paralelamente se determinaron aumentos del 133% de la superficie agrícola, 84,8% en la superficie forestal y, 88,9% en la superficie con monte nativo. No hubo cambios relativos importantes en la superficie cubierta por las diferentes comunidades de pastizales naturales, ni tampoco relación entre la superficie perdida por estas respecto a la ganada por alguna de las otras coberturas. La tasa de cambio relativo del pastizal gracias a la expansión de la agricultura y la forestación mostró ser muy alta en algunas unidades censales. El cambio a forestación y monte nativo fue mayor en las unidades censales que presentaban mayor proporción de estas mismas coberturas en el 2009. El cambio en la agricultura no presentó esta relación, lo que

sugiere que esta actividad surge en zonas no tradicionales. Se observa una extensión de los límites del monte nativo en todas las unidades censales estudiadas.

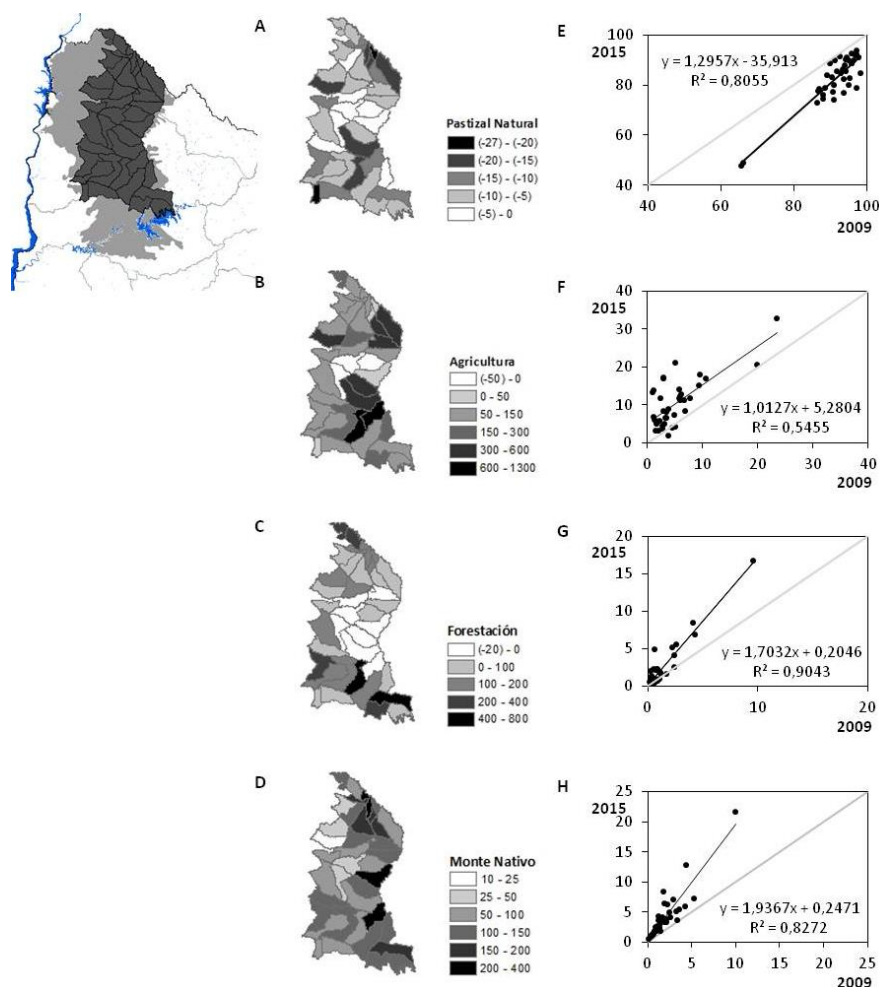


Figura 2. Mapas del cambio relativo y gráficos de superficie (%) de las unidades censales en el periodo (2009- 2015) de las clases Pastizal natural (A y E), Agricultura (B y F), Forestación (C y G) y Monte nativo (D y H), respectivamente.

CONCLUSIONES

El mapa obtenido actualiza y amplía, la descripción de dos comunidades de pastizal natural y los principales usos/cobertura del suelo, a toda la cuesta basáltica Este trabajo constituye un aporte fundamental para potenciar la capacidad productiva del pastizal natural por medio del manejo sustentable del principal recurso forrajero del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baeza S, Baldassini P, Bagnato C, Pinto P, Paruelo J. 2014. Caracterización del uso/cobertura del suelo en Uruguay a partir de series temporales de imágenes MODIS. *Agrociencia*, 18: 95-105.

Baeza S, Paruelo JM, Lezama F, Altesor A. 2011. Caracterización funcional en pastizales y sus aplicaciones en Uruguay. En: Altesor, A.,W. Ayala y J.M. Paruelo editores. Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales. Serie FPTA N° 26, INIA.

DIEA. 2011. Censo nacional Agropecuario, Dirección de Estadísticas Agropecuarias, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,diea,diea-censo-2011,O,es,0>

FAOSTAT 2013: Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistical Databases 2013, Technical Report (New York: United Nations)



4. Campo natural de Basalto: ¿cuánto responde en producción de forraje?

Ricardo Rodríguez Palma*, Teresa Rodríguez.

*Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Dpto. Producción Animal y Pasturas,
Estación Experimental Salto. R 31 km 21, Uruguay*

RESUMEN

Se estudió la fertilización nitrogenada (FN) de campo natural sobre la producción anual y estacional de forraje, durante quince años (2002-03 a 2016-17). En un DCA, con dos repeticiones espaciales, se evaluó dos tratamientos de FN: 0 y 100 unidades de N/ha/año (N0, N100), fraccionada en otoño e invierno, aplicada en primeros once años. Se pastoreó con carga variable, manteniendo la altura de la pastura en un nivel similar entre tratamientos ($8,1 \pm 2,28$ cm). Utilizando dos-tres jaulas de exclusión al pastoreo móviles/repetición, cada 45 días, se midió la tasa de crecimiento de forraje (TC, kg MS/ha/día). Se realizó ANOVA, comparando las medias de TC en cada período y de producción anual de forraje ($p < 0,10$). En el promedio de primeros once años la producción anual de forraje fue 32 % superior en N100, difiriendo entre tratamientos de FN en seis de ellos. La FN modificó la TC estacional, con superioridad de 44 % en invierno, 51 % en primavera, 12 % en verano y 10 % en otoño. Se presentan valores anuales de eficiencia del uso del nitrógeno (kg MS producidos en N100-N0/kg N aplicado). En N100 ocurrieron cambios en la participación de las especies en relación a N0: aumento de 25 % en gramíneas invernales y reducción de 29 % en gramíneas estivales, de 36 % en malezas+leguminosas y de 40 % en otros componentes. La FN otoño-invernal de campo natural permitió incrementos en la acumulación anual de forraje y en la participación de gramíneas invernales.

PALABRAS CLAVE: fertilización nitrogenada, acumulación de forraje, campo natural, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

La pastura natural es el principal recurso forrajero de las empresas ganaderas del país (6), caracterizándose por presentar escasa participación de especies invernales y en particular las de tipo productivo fino y tierno (2). La fertilización nitrogenada (FN) de campo natural en otoño y fin de invierno estimula el crecimiento de las especies invernales y promueve el rebrote más temprano de las estivales (2), generando mayor producción de forraje invernal y, en consecuencia, anual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudió el efecto de la FN sobre la producción anual y estacional de forraje, durante quince años (Año 1: 2002-03, Año 15: 2016-17) en un campo natural sobre Brunosoles eútricos ($31^{\circ}25' S$, $57^{\circ}55' W$), en un DCA, con dos repeticiones espaciales; evaluando dos tratamientos de FN: 0 y 100 unidades de N/ha/año (N0, N100). En otoño (abril-mayo) se fertilizó con fósforo (24 a 46 unidades P/ha/año, según año) usando fertilizante binario, completando el 50% de la dosis de nitrógeno con urea aplicada en la misma fecha otoñal y el 50 % restante se aplicó en fin de invierno (agosto-septiembre). Cada repetición se pastoreó con carga variable (7), manteniendo la altura de la pastura en un nivel estable y similar entre repeticiones ($8,1 \pm 2,28$ cm). Esta se determinó semanalmente con 50 lecturas/repetición, utilizando un bastón graduado (1). En períodos de 45 días se midió la tasa de crecimiento de forraje (kg MS/ha/día) utilizando dos-tres jaulas de exclusión al pastoreo móviles/repetición (4), con corte y secado del forraje crecido en un área de 0,4 m² por jaula. En cada repetición se estudió la evolución de la composición botánica mediante dos interceptas fijas de 25 m, en las que cada 0,5 m se colocaba un cuadro de 0,1x0,1 m, estimando la disponibilidad de forraje (5) y visualmente el aporte relativo de cada especie al mismo, analizándose por grupo morfofisiológico (gramíneas invernales, gramíneas estivales, malezas y leguminosas, otros componentes). Se realizó ANOVA, comparando las medias de tasa de crecimiento por estación y de producción anual de forraje (diferencias significativas si $p < 0,10$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las precipitaciones registradas en relación al promedio histórico anual (1322 mm, en régimen isohigro, 3) fueron 4 a 74 % mayores en 9 años y 4 a 41 % menores en 6 años. En el promedio de los primeros 11 años (aplicación de FN) la producción anual de forraje fue 32 % superior en N100, difiriendo entre tratamientos de FN en seis años (Año 1, 4, 5, 6, 9, 11, Cuadro). Esta superioridad es inferior a la reportada por 2. Luego de finalizada la aplicación de FN la producción anual de forraje fue 19 % superior en N100, difiriendo en tres de los cuatro años (Cuadro). Las tasas de crecimiento de forraje difirieron entre tratamientos de FN, con una superioridad promedio en N100 de 44 % en invierno, 51 % en primavera, 12 % en verano, 10 % en otoño. La modificación en la distribución estacional, con aumento en la participación invernal y primaveral, ocurrió a partir del Año 4. La eficiencia del uso del nitrógeno (kg MS producidos entre N0 y N100/kg de N aplicado) promedio fue 26,4 + 13,4 (Cuadro), valores similares a los indicados por 2. Al inicio del trabajo (invierno`02) la comunidad estaba integrada (% de la biomasa aérea total) por 40,3 % de gramíneas invernales, 20,3 % de gramíneas estivales, 12,2 % de malezas+leguminosas, 27,2 % de restos secos. Luego de seis años en N100 ocurrieron cambios en relación a N0 en la participación de las especies: aumento de 25 % en gramíneas invernales y reducción de 29 % en gramíneas estivales, de 36 % en malezas+leguminosas y de 40 % en otros componentes. Se ha reportado (2) que la FN provoca un aumento de las especies invernales.

CONCLUSIONES

La fertilización nitrogenada otoño-invernal de campo natural generó un aumento en la contribución de las gramíneas invernales, que se expresó en incrementos en la acumulación anual de forraje, con un aumento en la producción estacional en el período invierno-primaveral a partir del cuarto año.

Cuadro: Acumulación de forraje anual (kg/ha MS, promedio+desvío estándar) por tratamiento de fertilización (kg N/ha/año) y eficiencia de uso del nitrógeno aplicado (EUN: kg MS residual/kg N)

Año	N0	N100	Nivel de Probabilidad	EUN
1 - 2002/03	9115 ± 83,1	10616 ± 467,5	0,047	14,4
2 - 2003/04	7387 ± 269,6	7887 ± 345,7	0,249	5,4
3 - 2004/05	6324 ± 1281,2	8589 ± 457,5	0,142	21,4
4 - 2005/06	4271 ± 256,7	6364 ± 112,8	0,009	21,8
5 - 2006/07	9305 ± 299,0	11598 ± 491,7	0,029	23,2
6 - 2007/08	6796 ± 1104,9	11408 ± 1433,2	0,069	47,1
7 - 2008/09	7270 ± 877,0	8506 ± 604,3	0,243	12,7
8 - 2009/10	12567 ± 38,6	15226 ± 1511,1	0,131	25,9
9 - 2010/11	8287 ± 749,1	12020 ± 69,5	0,020	38,1
10 - 2011/12	10952 ± 943,3	14718 ± 1315,4	0,146	36,4
11 - 2012/13	9549 ± 1026,5	13947 ± 1194,5	0,059	43,5
12 - 2013/14	8884 ± 126,5	8049 ± 797,8	0,410	-
13 - 2014/15	7447 ± 47,5	10375 ± 150,5	0,003	-
14 - 2015/16	7436 ± 107,0	9721 ± 328,0	0,022	-
15 - 2016/17	5347 ± 386,5	6590 ± 147,0	0,095	-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barthram, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. In Alcock, M.M. The Hill Farming Research Organization Biennial Report 1984-1985. U.K. 1986. p. 29-30.
- Berretta, E.J.; Risso, D.; Levratto, J.C.; Zamit, W.S. Mejoramiento de campo natural de Basalto fertilizado con nitrógeno y fósforo. In Berreta, E.J. Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Serie Técnica INIA N° 102. Uruguay. 1988. p. 63-73.

3. DNM. Normales climatológicas. Período 1961-1990. Montevideo, Uruguay. 1996.
4. Frame, J. Herbage mass. In: Davies, A.; Baker, R.D.; Grant, S.A.; Laidlaw, A.S. Sward measurement handbook. British Grassland Society, U.K. 1993. p. 39-67.
5. Haydock, K.P.; Shaw, N.H. Austr. Jour. Agric. and Animal Husb. v. 15, p. 663-670. 1975.
6. MGAP-DIEA. Anuario estadístico agropecuario 2016.
7. Wheeler, J.L.; Burns, J.C.; Mochrie, R.D.; Gross, H.D. Experimental Agriculture v. 9, p. 289-302. 1973.



5. Respuesta en producción de forraje a mejoramiento y fertilización de Campo Natural

Caram, N*, Casalás, F., García, J., Zanoniani, R., Duhalde M., Silveira, M., Cadenazzi, M., Boggiano, P.

Facultad de Agronomía-Estación Experimental Mario A. Cassinoni, UDELAR. Ruta nº3 km363, Paysandú, Uruguay

RESUMEN. El trabajo mide la performance animal sobre niveles crecientes de intensificación de un Campo Natural ubicado en Paysandú, Uruguay. Se trata de un DBCA con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos son Campo Natural (sin intervenciones), Campo Natural mejorado (inclusión de leguminosas y P205) y Campo Natural fertilizado a dos niveles: 60 y 120 kg de N/ha. Los resultados obtenidos detectan diferencias entre el testigo (CN) y el resto de los tratamientos, por lo que las intervenciones sobre el Campo Natural llevan a aumentos en la producción de forraje interactuando con las estaciones del año.

PALABRAS CLAVE: Campo Natural, nitrógeno, leguminosas, producción de forraje, forraje disponible.

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas del campo natural es su baja producción, asociada a una concentración en primavera-verano y una baja calidad de dicho forraje (Berreta et al., 2000). Los objetivos del trabajo son evaluar diferentes niveles de intervención en la producción estacional y anual de forraje de un campo natural en el litoral del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un campo natural en la Facultad de Agronomía, Paysandú, Uruguay (latitud: 32°23'58.26"S y longitud: 58° 2'41.41"O), entre junio del 2016 y mayo del 2017. El diseño experimental fue en bloques completos al azar, con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Se comparó la producción de forraje estacional para el testigo: Campo Natural (CN); campo natural mejorado con *Lotus tenuis* y *Trifolium pratense* y 40 kg/ha de P2O5 (CNM); y campo natural fertilizado con dos niveles de N: 60 kg/ha (60N) y 120 kg/ha (120N) y 40 kg/ha P2O5. Se manejaron bajo pastoreo rotativo, con 14 días de ocupación y 42 días de descanso, con novillos Holando, con un peso vivo inicial promedio de 180 ± 22 kg y una asignación de forraje promedio en otoño-invierno de 6% y primavera-verano de 8%. Se realizó un análisis de varianza entre los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observaron diferencias en la producción anual entre los diferentes tratamientos cuadro 1). Los tratamientos con fertilización nitrogenada presentaron la mayor producción, mientras que el testigo presentó la menor. El aporte de nitrógeno determina un rebrote más rápido de la pastura (Zanoniani et al., 2011), lo que determina una mayor producción de materia seca (Ayala y Carámbula, 1994).

Cuadro 1. Producción estacional y anual de forraje de cada tratamiento.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Total
CN	1266	1406 b	2170	697	5539 b
CNM	1500	1707 ab	2768	766	6741 ab
60	1457	2480 ab	2670	979	7586 a
120	1438	2767 a	2427	1152	7784 a

a y b: medias entre columnas con letras distintas son diferentes entre sí (P= 0.05).

En relación a la producción estacional, las diferencias se detectaron solamente en primavera, donde la mayor producción se dio con 120 kg/ha de N, y la menor producción en el testigo. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Bemhaja (1994), quien asegura que la biomasa aérea de las pasturas fertilizadas con nitrógeno fue mayor en primavera en relación a un campo natural, debidas a un mayor número y peso de macollos (Boggiano *et al.*, 2003).

El mejoramiento de campo presentó una producción intermedia entre el campo natural y los tratamientos con aplicación de nitrógeno, posiblemente asociado al poco tiempo de instalación del mejoramiento y la baja población de leguminosas.

El manejo del pastoreo determinó disponibilidades de forraje (MSD) superior a los 2000 kg/ha MS y remanentes (MSR) superiores a los 1000 kg/ha MS a lo largo del año en todos los tratamientos (cuadro 2). Además, no se observaron diferencias entre tratamientos ni en las diferentes estaciones del año. Remanentes superiores a 1000 kg/ha MS resultan en una condición favorable para el rebrote de la pastura (Risso et al., 2002).

Cuadro 2. Materia seca disponible (MSD) y remanente (MSR) de cada tratamiento en cada estación del año.

	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
	MSD	MSR	MSD	MSR	MSD	MSR	MSD	MSR
CN	2392	1689	2078	1607	2811	2032	2616	1412
CNM	2262	1489	2122	1700	2989	1763	2700	1331
60	2460	1469	2774	1964	3002	1552	2565	1176
120	2456	1550	2951	2006	3072	1704	2610	1156

CONCLUSIONES

La producción del campo natural se puede aumentar a través de la incorporación de leguminosas y/o la fertilización nitrogenada. Este aumento se explica por una mayor producción en los meses de primavera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayala, W.; Carámbula, M. 1994. Nitrógeno en campo natural. In: Morón, A.; Risso D. F. eds. Nitrógeno en pasturas. Montevideo, INIA. pp. 33-42 (Serie Técnica no. 51).
- Bemhaja, M. 1994. Fertilización nitrogenada en sistemas ganaderos. In: Morón, A.; Risso, D. F. eds. Nitrógeno en pasturas. Montevideo, INIA. pp. 49-56 (Serie Técnica no. 51).

Berretta, E.J.; Risso, D.F.; Montossi, F. y Pigurina, G., 2000. Campos in Uruguay. In: G. Lemaire, J. Hogdson, A. de Moraes, C. Nabinger and P.C.d. F.Carvalho (Eds). Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. CAB International. pp. 377-394.

Boggiano P.; Zanoniani R. 2003. Alternativas para promover las especies deprimidas del Campo Natural: Respuesta otoñal en la estructura poblacional de *Bromus auleticus* Trinus AL. En: I Encuentro de Ecología del Uruguay. Montevideo : Sociedad Zoológica del Uruguay. p. 107.

Risso, D.; Berreta, E.; Zarza, A.; R. Cuadro. 2002. Productividad, composición y persistencia de dos mejoramientos de campo para engorde de novillos en la región de cristalino. In: Risso, D.; Montossi, F. (eds.). Mejoramientos de campo en la región de Cristalino. Montevideo. p. 8– 46. (Serie Técnica; 129).

Zanoniani, R. A.; Boggiano, P. R.; Cadenazzi, M. 2011. Respuesta invernal de un campo natural a fertilización nitrogenada y ofertas de forraje. *Agrociencia* (Montevideo). 15 1:115-124.



6. Produção de uma pastagem natural com irrigação e adubação no bioma Pampa

Ana Luiza Velazquez Schultz*, Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Luciano Zucuni Pes, Geraldo Rodrigues, Luciana Marin, Guilherme Callegaro, Marcos Stefanello, Pedro Ari da Luz, Adão Leonel

Universidade Federal de Santa Maria. Campus UFSM, CEP: 97.105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

As pastagens naturais são consideradas como a principal fonte de alimento para os bovinos no Rio Grande do Sul (RS), entretanto, existe a necessidade de um estudo do potencial produtivo aliado ao uso de tecnologia nessas pastagens. Portanto, objetivou-se caracterizar os efeitos da adubação e da irrigação sobre a produção de forragem no bioma Pampa. O estudo foi conduzido em área localizada no município de Cacequi, na região Central do RS, durante o outono de 2017. Avaliou-se três condições de manejo contrastantes: pastagem natural irrigada através de um pivô-central e adubada (PNIA), pastagem natural não irrigada e não adubada (PN) e pastagem natural com exclusão de pastejo (PNEP). As áreas pastejadas seguem o ajuste de lotação e manejo da propriedade, com pastoreio contínuo (PN) e rotativo (PNIA). Os valores médios de lotação no PNIA são 675 kg de PV/ha/ano e ocupação aproximada entre 2 a 4 dias no piquete PNIA, sendo que na PN utilizou-se 270 kg de PV/ha/ano. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições. Com a intensificação da pastagem natural, verificou-se diferença na altura dos manejos, com valores inferiores no PNIA devido a maior utilização (pressão de pastejo) nesse sistema. A área irrigada apresentou valores mais equilibrados de massa de forragem verde e massa total de forragem. Nessa linha, o efeito da irrigação e adubação permitiu um aumento do rendimento por área, mesmo com limitações nos níveis de fertilidade do solo, no entanto, demanda maiores investigações.

PALAVRA-CHAVE: aspersão, campo nativo, irrigação, pastagens naturais

INTRODUÇÃO

O bioma Pampa é caracterizado por uma área de 500.000 km², a qual abrange algumas regiões como: parte da Argentina, o Uruguai, parte do Paraguai e o sul do Rio Grande do Sul (RS). A área

composta por esse bioma no estado do RS é de aproximadamente 176.496km², o que representa 2,07% em relação ao território nacional e 63% em relação à área total do estado. Este ambiente é composto por uma vasta e heterogênea área de pastagens naturais e apresenta uma fisionomia muito semelhante aos pampas do Uruguai e Argentina. Para maximizar o uso desse ecossistema, práticas de manejo das pastagens devem ser realizadas para maximizar a produção durante todo o ano, permitindo que a pecuária seja mais rentável, competindo com as demais atividades agrícolas. É importante considerar que a estacionalidade da produção das forrageiras está diretamente relacionada com os fatores climáticos (Vitor et al., 2009) e a interação do solo e do clima com o manejo dos pastos e dos animais, formam um processo integrado e dinâmico. Nas condições naturais, a precipitação pode não suprir as necessidades hídricas das plantas, sendo necessário utilizar alguns métodos de irrigação para potencializar a produção e reduzir os impactos ocasionados pelo estresse hídrico. Nesse aspecto, o presente estudo visa caracterizar o efeito da irrigação e da adubação sobre a produção de pastagens naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período outonal de 2017, em uma área de pastagem natural no município de Cacequi, na Depressão Central do RS. A propriedade possui uma área total de 3.970 hectares (ha), sendo 85 ha que recebem irrigação desde 2013. Foram selecionados três piquetes distintos: Pastagem natural irrigada e adubada (PNIA), pastagem natural não irrigada e não adubada (PN) e pastagem natural com exclusão de pastejo (PNEP), caracterizadas por áreas de aproximadamente 85, 100 e 4 ha, respectivamente. As áreas sem exclusão de pastejo seguem o ajuste de lotação e manejo da propriedade. Os manejos dos piquetes são caracterizados como pastoreio contínuo nas pastagens naturais e pastoreio rotativo na área que recebe irrigação, com uma ocupação aproximada de 2 a 4 dias em cada piquete do pivô.

Para a determinação da massa de forragem (MF) usou-se a técnica de estimativa visual com comparações de padrões e calibrada através de estimativa visual com dupla amostragem. As avaliações da MF foram realizadas com o auxílio de um quadro de 0,25 m², totalizando 39 estimativas visuais e 15 cortes, para os manejos PNIA e PN. Foram tomadas três alturas do dossel para cada ponto amostral.

As estimativas visuais da MF para cada avaliação foram ajustadas a partir dos valores dos cortes por meio de uma regressão linear entre massa de forragem estimada (MFe) e a massa de forragem real (cortada).

Os dados foram submetidos ao SAS University Edition, num delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As alturas apresentaram diferença ($P < 0,001$) em todas as comparações, podendo ser atribuída ao manejo da propriedade, que inclui uma maior intensidade e pressão de pastejo dos animais na área irrigada, com valores mais altos na área de exclusão de pastejo. As alturas médias das três áreas ficaram acima da altura ideal encontrada por Gonçalves et al. (2009), apesar de ter conduzido o seu estudo com base no estrato inferior da pastagem (alturas de 9,5 e 11,4 cm).

No percentual médio de forragem verde (MV) (Tabela 1), os valores foram similares entre os manejos PN e PNEP, sendo que ambos diferenciaram-se do PNIA que mostrou superioridade nos valores obtidos. Esse fator pode ser atribuído a alta intensificação de utilização da área no PNIA, que nesse caso não houve restrição de água no solo pelo uso da irrigação.

Tabela 1 - Massa média de forragem, Massa média verde e Altura média da forragem em função dos diferentes manejos. Letras diferentes após cada média indicam diferença significativa ($P < 0,001$).

Variáveis	Manejos				
	PNIA	PN	PNEP	CV (%)	P
MF (MS kg/ha)	2504 c	3431 b	5253 a	29,97	<0,001
MV (%/ha)	59 a	50 b	43 b	13,72	<0,001
Altura (cm)	21 c	33 b	54 a	34,84	<0,001

A MF apresentou diferença ($P < 0,001$) nos três manejos, com valores entre 2.504 e 5.253 kgMS/ha, sendo uma condição esperada de MF alta no PNEP pois não possuíam animais em pastejo na área.

CONCLUSÃO

O conjunto de técnicas como a irrigação e adubação pode aumentar a massa de forragem de maior qualidade em uma estrutura de dossel, permitindo um aumento da produção animal por área, entretanto, demanda maiores investigações.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Vitor, C. M. T. et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 3, p. 435-442, 2009.

Goncalves, E. N. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 9, p. 1655-1662, 2009.



7. Produção e composição botânica de uma pastagem nativa submetida à roçada e diferentes doses de adubo mineral

Cay Ragnar Albuquerque Nilsen^{1*}, José Acélio Silveira da Fontoura Júnior¹, Mariana Rockenbach de Ávila¹, Daniel Franco¹, Carlos Leonardo Ávila Trindade¹

¹Universidade Federal do Pampa, Rua 21 de abril, 80, Dom Pedrito, RS, Brasil.

RESUMO

As pastagens nativas do bioma pampa representam o principal suporte nutricional para a bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul. Estas são constituídas por uma grande diversidade de espécies forrageiras que conferem características particulares ao produto animal obtido. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de adubação na produção de matéria seca e composição botânica de uma pastagem nativa, sem pastejo, com o intuito de avançar no conhecimento sobre formas de potencializar o uso e eficiência destes campos. O experimento foi conduzido na área rural da Universidade Federal do Pampa no município de Dom Pedrito, RS, no período outonal de 2017. A área experimental foi composta por dezesseis parcelas de aproximadamente 49 m², cada uma. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de adubação aplicadas a lanço, sendo estes: zero (testemunha), 150, 300 e 450 kg/ha, utilizando 5% de N, 20% de P₂O₅ e 30% de K₂O. Avaliou-se a produção de matéria seca e a composição botânica. Não houve diferença significativa entre tratamentos para ambas avaliações. Identificou-se 41 espécies e 11 famílias, onde as cinco espécies com maior cobertura relativa foram: *Sporobolus indicus*,

Paspalum notatum, *Desmodium incanum*, *Eragrostis plana*, *Axonopus affinis*. Não verificou-se efeito ocasionado pela adubação e roçada devido ao curto período de avaliação. No levantamento florístico se constatou um número pequeno de espécies, que caracterizam uma pastagem com histórico de manejos inadequados, com decréscimo da diversidade florística. Posteriores avaliações serão realizadas objetivando avaliar a resposta da pastagem nativa à adubação.

8. Diversidad florística y disponibilidad estival de un pastizal del Este Chaqueño con diferentes manejos

Flora E. Céspedes Flores^{*,(1,2)}, Ingrid P. Mónaco⁽¹⁾, Juan A. Fernández⁽²⁾ y Aldo C. Bernardis⁽²⁾

⁽¹⁾ Est. Exp. Agrop. Colonia Benítez (INTA). Av. M. Briolini S/N. C.P. 3505. Chaco – Argentina.

⁽²⁾ Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE. Sargento Cabral 2131. C.P. 3400. Corrientes, Argentina.

RESUMEN

La base de la alimentación en la producción ganadera del Chaco son los pastizales naturales. El objetivo fue evaluar la composición florística y la disponibilidad estival (kg MS.ha⁻¹) en un pastizal sometido a diferentes disturbios en el Este Chaqueño (Argentina). El ensayo se realizó en el campo Anexo General Obligado de la E.E.A. INTA Colonia Benítez, en un ambiente dominado por *Sorghastrum setosum*, *Panicum prioniti* y *Paspalum intermedium*. Se evaluó el uso de rolo (Ro), herbicida (Hb), rastra (Ra) en primavera y otoño. Como testigo (Te) se utilizó jaulas de exclusión. Se realizó un estudio observacional utilizando el método del Botanal por estaciones en el período 2016-2017. En la composición florística se identificaron más de veinte especies diferentes, todas ellas son de ciclo estival. El mayor porcentaje de especies presentes correspondió a la familia Poáceas. *Hymenachne* sp. con 9% sólo en Te, *Leersia hexandra* y *Luziola peruviana* con un 21 % fue favorecida en todos los tratamientos a diferencia del Te. *Panicum milioides* estuvo presente en Hb. En cuanto a *Sorghastrum setosum*, *Panicum prioniti* y *Paspalum intermedium* no presentaron variaciones. *Aeschynomene rudis* y *Vicia sativa* con un promedio de 7% en Ro, Hb y Ra. La disponibilidad fue 3445; 3427; 3353; y 3368 kg MS.ha⁻¹ para Te, Ro, Hb y Ra, respectivamente. Durante el período de evaluación no se registraron diferencias significativas en la composición florística. Se observó un predominio de Poáceas con poco aporte de Fabáceas. Se continúa la evaluación para mayor validación de esta información.

PALABRAS CLAVE: Pastizales-Disturbios-Composición florística-Chaco.

INTRODUCCIÓN

El campo natural es la base alimenticia de la ganadería en la región chaqueña, por lo cual los pastizales en la región adquieren gran importancia. Entre los distintos tipos de pastizales se encuentran los pajonales de “paja amarilla (*Sorghastrum setosum*), paja boba (*Paspalum intermedium*), espartillo (*Elionurus muticus*), paja de techar o cortadera (*Panicum prionitis*), existiendo una gran variabilidad en cuanto a su estructura, características de vegetación y funcionamiento. Las diversas especies vegetales que los componen (estructura), tienen características particulares en cuanto a su producción de materia seca, su calidad y aceptabilidad por parte del ganado, lo cual determina la capacidad de producción del ambiente y del sitio, en particular.

La magnitud de las variaciones en la producción del pastizal entre años depende generalmente, en los meses estivales de las precipitaciones y en los meses invernales, de las temperaturas mínimas y de la humedad del suelo, entre otros factores. En los meses estivales se presentan las mayores variaciones.

La relevancia del presente trabajo es aportar y generar una línea base de información sobre la dinámica de pastizales en el Este de la provincia del Chaco, y el tipo de especies que vienen en la sucesión generada luego de un disturbio. El objetivo fue evaluar la composición florística y la disponibilidad estival (kg MS.ha⁻¹) en un pastizal sometido a diferentes disturbios en el Este Chaqueño (Argentina).

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo sobre una superficie de 20 ha ubicadas en el campo Anexo General Obligado de la EEA Colonia Benítez, Pcia. de Chaco (Argentina), sobre una vía de escorrentía de relieve normal-subnormal. Esta alternancia en el relieve delimita dos ambientes claramente identificables, uno bajo, dominado por *Paspalum intermedium* (Paja boba) y otro de media loma dominado por *Sorghastrum setosum* (paja amarilla). Se evalúan diferentes disturbios: rolo con cuchillas (Ro), herbicida (He) y rastra (Ra). El momento del disturbio de rolo y rastra son dos pasadas anuales –primavera 2016 y otoño 2017-. Para el caso del rolo previo a las precipitaciones de la estación, para el caso del herbicida posterior a las mismas y la rastra en el momento óptimo de humedad de suelo para su utilización.

Como testigo (Te) se utilizó un potrero clausurado con la exclusión de todos los disturbios. Se evaluó la evolución de la composición botánica sobre el espacio mata e intermata en todos los tratamientos. Se realizó un estudio observacional utilizando el método del Botanal (2) por estaciones en el período 2016-2017. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar, donde el bloque estaba definido por la variación de ambiente y relieve; y las parcelas los distintos disturbios aleatorizados en cada bloque (1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la composición florística se identificaron más de veinte especies diferentes, todas ellas son de ciclo estival, los resultados de la tabla 1 se describen a continuación. El mayor porcentaje de especies presentes correspondió a la familia Poáceas. *Hymenachne sp.* con 9% sólo en Te, *Leersia hexandra* y *Luziola peruviana* con un 21 % fue favorecida en todos los tratamientos a diferencia del Te. *Panicum milioides* estuvo presente en Hb. En cuanto a *S. setosum*, *P. prioniti* y *P. intermedium* no presentaron variaciones. *Aeschynomene rudis* y *Vicia sativa* con un promedio de 7% en Ro, Hb y Ra. La disponibilidad fue 3445; 3427; 3353; y 3368 kg MS.ha⁻¹ para Te, Ro, Hb y Ra, respectivamente.

Tabla 1: Frecuencias absolutas de composición florística del pastizal de paja amarilla y paja boba

Especies	Tratamientos				Estadístico (Chi Cuadrado Pearson)		
	He	Ra	Ro	Te	Valor	gl	p
<i>Cyperus sp.</i>	0,13	0,1	0,11	0,09	22,36	27	0,7187
<i>Hymenachne sp</i>	0	0	0	0,09			
<i>L. hexandra</i> y <i>L. peruviana</i>	0,19	0,19	0,21	0,16			
<i>A. rudis</i> y <i>V. sativa</i>	0,09	0,06	0,07	0,03			
<i>Panicum miliodes</i>	0,06	0	0	0			
<i>P. prioniti</i>	0,19	0,19	0,14	0,19			
<i>P. intermedium</i>	0,19	0,19	0,21	0,16			
<i>Rynchospora corimbosa</i>	0	0,03	0,04	0,06			
<i>Setaria geniculata</i>	0	0,06	0	0,06			
<i>S. setosum</i>	0,16	0,16	0,21	0,16			
He: Herbicida; Ra: Rastra; Ro: Rolo; Te: Testigo							

CONCLUSIONES

Durante el período de evaluación no se registraron diferencias significativas en la composición florística. Se observó un predominio de Poáceas con poco aporte de Fabáceas. Se continúa la evaluación para mayor validación de esta información.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, M.G., Balzarini, L.; González, M.; Tablada, C.W. y Robledo, L. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL: [//www.infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar)

2- Tothill, JC; Hargreaves, JNG; Jones, RM. 1978. BOTANAL – A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field Sampling. CSIRO Australia Divn. Tropical Crops and Pastures, Brisbane, Queensland, Tropical Agron. Tech. Mem. 8.

9. Caracterización de estados de condición de los pastizales de las Sierras del Este, Uruguay

Manuel Ferrón*¹ y Alice Altesor¹

¹ Facultad de Ciencias, Universidad de República, Iguá 4225 CP 11400

RESUMEN

Los Modelos de Estados y Transiciones representan la naturaleza dinámica de los pastizales, con la existencia de múltiples estados estables alternativos. Este trabajo tuvo como objetivo la descripción de los estados de las dos comunidades de pastizales cartografiadas en la región de Sierras del Este, Uruguay. Los estados se definieron a partir de medidas a campo de atributos estructurales de la vegetación. A través de un sorteo aleatorio, fueron seleccionados 85 píxeles MODIS puros (> 90 % perteneciente a una comunidad). Se construyó una matriz de atributos x píxel para cada comunidad y se realizaron análisis multivariados para la identificación de los estados. Fueron caracterizados dos estados de condición para la comunidad de pastizales ralos, y tres estados para la comunidad de pastizales densos. Para pastizales ralos el Estado A tuvo el mayor porcentaje de gramíneas, altura del estrato 2, cobertura del estrato 1 y altura del estrato 1; mientras que el Estado B, tuvo mayor porcentaje de suelo desnudo. Para los pastizales densos, el Estado A se definió por tener mayor altura del estrato inferior y mayor porcentaje de gramíneas; el Estado B con mayor cobertura, número de especies y altura del segundo estrato; el Estado C presentó mayor porcentaje de suelo desnudo. El diagnóstico obtenido indica cierto grado de deterioro en los pastizales de ambas comunidades posiblemente consecuencia del sobrepastoreo y de las escasas precipitaciones ocurridas en el año de muestreo. Esta información es valiosa para el manejo favoreciendo la conservación productiva de los pastizales.

RECURSOS GENÉTICOS

10. Producción inicial de materiales del género *Paspalum* en Mercedes, Corrientes

Pablo Barbera*, Julio Benitez*

EEA INTA Mercedes, Corrientes

RESUMEN

El género *Paspalum* comprende numerosas forrajeras adaptadas a ambientes subtropicales húmedos. Sin embargo, está poco representado en la oferta y uso comercial de semilla de pasturas en el Cono Sur. En INTA Mercedes, Corrientes, se evalúan en parcelas con 4 repeticiones y siembra mecánica (14/01/17), 7 materiales del género: *P.notatum* cv Boyero, *P.genoarum* cv Chané, *P. atratum* cv Cambá y 4 híbridos experimentales de *P.plicatulum* x *P.genoarum* (plicátulas), todos desarrollados por los programas de mejoramiento de la Universidad Nacional del Nordeste y provistos por la empresa PGG Wrightson, con el objetivo de evaluar su implantación, adaptación y productividad. Como testigos se utilizaron *Setaria sphacelata* cv Narok y *Panicum coloratum* cv Kapivera INTA. La fertilización fue 50 kg P₂O₅ y 50 kg N/ha entre base y post 1º corte. Los 9 materiales tuvieron una densidad >20 plantas/m² a los 70 días de la siembra. La producción acumulada en dos cortes (16/02/17 y 29/05/17) fue superior en Narok, Cambá y Chané (9611 Kg MS/ha) e inferior en Kapivera, Boyero y los plicátulas (3718 kg MS/ha. Tukey, p<0,05. R²:0,92, CV:18,6). Estas diferencias pueden deberse a la velocidad de implantación y la partición que realiza cada especie entre estructuras aéreas y subterráneas. Todos los materiales se adaptaron bien al tipo de siembra mecánica, un aliciente para el uso futuro a nivel comercial de los *Paspalum*. La evaluación continuará ya que el valor forrajero de un material no sólo depende de su capacidad de implantación y producción inicial, sino también de su aptitud para sostener la productividad en el tiempo.



11. Produtividade de populações de azevém na região noroeste do Rio Grande do Sul na safra 2015

Josiane Vargas de Oliveira Maximino*¹; Marco Aurélio Schiavon Machado¹; Ingrid Endiel Ledebuhr Doro¹; Paulo Deckmann²; AndréaMittelman³.

¹Univ. Federal de Pelotas; ²SULPASTO; ³Embrapa Clima Temperado/ Embrapa Gado de Leite.

RESUMO

O cultivo de espécies forrageiras desempenha um importante papel no desenvolvimento da atividade leiteira na Região Noroeste do RS. A Embrapa mantém desde 2002 o Programa de Melhoramento de Azevém (*Lolium multiflorum*), conduzido em parceria pela Embrapa Gado de Leite, Embrapa Clima Temperado e Embrapa Pecuária Sul, com 205 populações. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de populações melhoradas de azevém na área experimental da Sulpasto, em Ijuí, na safra de 2015. Foram avaliadas nove populações de azevém, sendo as cultivares Barjumbo, BRS Integração, BRS Ponteio, Comum, BRS Estações, LE 284, Winter Star, Níbbio e uma população em processo de melhoramento, denominada de População Melhorada B. A produtividade foi avaliada após a realização de cortes mecânicos da forragem colhida de cada linha, da qual foi separada uma sub-amostra de 200 gramas, dividida nas porções lâmina foliar e colmo, secas em estufa, pesando-se separadamente as porções antes e após a secagem. Em cada

corte foi avaliada a produtividade de forragem verde, matéria seca total e de folhas. A análise estatística compreendeu a análise de variância e comparação das médias das populações pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$). A produção de folhas foi a que apresentou maior diferença entre as populações e entre os cortes, principalmente no terceiro corte. Na produção acumulada dos cortes houve destaque para a população Winter Star, com uma produção de folhas total de 2909,22 Kg/ha. Os materiais que mantiveram-se com melhor desempenho nas características analisadas nos três cortes foram o BRS Integração e Winter Star, destacando-se em relação a produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: Lolium, massa seca, BRS Ponteio, BRS Integração, BRS Estações.

INTRODUÇÃO

Uma das principais atividades econômicas no Rio Grande do Sul é a pecuária, mais especificamente a produção de leite e carne bovina, onde as forrageiras participam como matéria-prima. Por essa razão, o investimento na pesquisa destas espécies vem, ao longo do tempo, ganhando mais espaço e incentivo por parte das instituições de fomento, visando com isso a valorização dos produtores bem como dos consumidores, os quais podem consumir alimentos oriundos de rebanhos alimentados em pastagens naturais (Flores, 2006).

O cultivo de espécies forrageiras desempenha um importante papel no desenvolvimento da atividade leiteira na Região Noroeste do RS, caracterizando-se como sendo baseada na alimentação à base de pastagens. (Trennepohl, 2011).

Segundo dados do IBGE e EMATER/RS – ASCAR 82% da produção gaúcha de leite vem de propriedades localizadas na metade norte do Rio Grande do Sul, sendo que a regional de Ijuí se encontra na liderança com 723 milhões de litros produzidos por ano.

A Embrapa mantém desde 2002 o Programa de Melhoramento de Azevém, conduzido em parceria pela Embrapa Gado de Leite, Embrapa Clima Temperado e Embrapa Pecuária Sul (Mittelmann et al., 2005), com 205 populações, coletados nos três estados da Região Sul do Brasil (Mittelmann, 2013).

A pressão de seleção natural ou artificial nas espécies voltadas à produção animal tem, por critério, a obtenção de genótipos que expressem ganhos efetivos em caracteres forrageiros, sobremaneira na matéria verde e seca total e de folha, na obtenção de genótipos para tal aptidão (Assis et al., 2008). O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de populações melhoradas de azevém na região de Ijuí na safra de 2015.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na área experimental da Sulpasto em Ijuí, Noroeste do Rio Grande do Sul. Foram avaliadas nove populações de azevém, sendo as cultivares Barjumbo, BRS Integração, BRS Ponteio, Comum, BRS Estações, LE 284, Winter Star, Níbbio e uma população em processo de melhoramento, denominada de População Melhorada B.

A semeadura foi realizada no dia 16 de junho de 2015, em blocos casualizados com quatro repetições e adubação de base conforme análise de solo. O preparo do solo foi feito de forma convencional e a semeadura foi realizada em linhas.

Cada parcela correspondeu a oito linhas, medindo cinco metros de comprimento, com espaçamento de 20 cm entre linhas. Foram realizados três cortes mecânicos em 27 de agosto, 06 de outubro e 14 de novembro de 2014. No perfilhamento e após cada corte foi realizada adubação de cobertura com 40 kg/ha de N na fórmula de uréia.

A produtividade foi avaliada após a realização de cortes mecânicos da forragem colhida de cada linha, da qual foi separada uma sub-amostra de 200 gramas, dividida nas porções lâmina foliar e

colmo, secas em estufa, pesando-se separadamente as porções antes e após a secagem. Em cada corte foi avaliada a produtividade de forragem verde, matéria seca total e de folhas.

A análise estatística compreendeu a análise de variância e comparação das médias das populações pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo de populações e interação população x corte para todas as características analisadas.

A produtividade de massa verde variou entre 2852,80 e 4308,30 kg/ha no primeiro corte, porém essas diferenças não foram significativas. No segundo corte destacaram-se a maioria das populações, exceto Nibbio. No terceiro corte as populações com maior produção foi a BRS Integração e Winter Star. Na produção acumulada dos cortes houve destaque para as populações BRS Integração, Winter Star e BRS Estações (Tabela 1). Esta produtividade foi bem maior que a de 2014 no mesmo local, quando a produção de massa verde variou de 4297,50 a 8562,50 kg/ha, obtendo destaque as populações BRS Integração, BRS Estações, Comum e População Melhorada B (Maximino *et al.*, 2016.).

Com relação à produtividade de massa seca no primeiro corte, houve variação de 619,44 à 905,56 kg/ha, porém essas diferenças não foram significativas. No segundo corte destacaram-se a maioria das populações, exceto Nibbio. No terceiro corte obteve destaque as populações BRS Integração, BRS Estações, Winter Star e Comum. Na produção acumulada dos cortes, houve destaque para a população BRS Integração, somando 4819,66 kg/ha (Tabela 2). Em 2014, a produção de massa seca variou de 1002,50 a 2279,90 kg/ha (Maximino *et al.*, 2016). Isso evidencia forte efeito de ano sobre a característica.

A produção de folhas foi a que apresentou maior diferença entre as populações e entre os cortes, principalmente no terceiro corte. No primeiro corte houve variação de 436,11 a 754,13 kg/ha, no segundo corte de 601,70 a 1251,70 kg/ha e no terceiro corte de 72,22 à 1100 kg/ha. Na produção acumulada dos cortes houve destaque para a população Winter Star, com uma produção de folhas total de 2909,22 kg/ha (Tabela 3). A produção de folhas na safra de 2014 variou de 638,80 a 1006,90 kg/ha (Maximino *et al.*, 2016).

Nas duas safras, a População Melhorada B manteve um valor intermediário, superior a algumas testemunhas, mas não às melhores testemunhas, sendo os resultados de 871,30 kg/ha em 2014 e 1237,86 kg/ha em 2015. Tal diferença possivelmente ocorreu pelo fato de que durante o ano de 2015 houve melhores condições ambientais para o desenvolvimento da população.

Os materiais que mantiveram-se com melhor desempenho nas características analisadas nos três cortes foram o BRS Integração e Winter Star.

Tabela 1: Produtividade de massa verde (kg/ha) em nove populações de azevém, em três cortes mecânicos. Ijuí, 2015.

POPULAÇÃO	CORTE 1	CORTE 2	CORTE 3	TOTAL
Barjumbo	4308,30 A	11433,00 AB	2302,78 DE	18044,08 BCD
BRS Integração	4277,80 A	13658,00 A	6322,22 A	24258,02 A
P. Melhorada B	4150,00 A	10861,00 AB	2577,78 DE	17588,78 BCD
BRS Estações	3411,10 A	11258,00 AB	4077,78 BC	18746,88 ABC
BRS Ponteio	3144,40 A	10075,00 AB	2012,50 DEF	15231,90 BCD
Winter Star	3608,30 A	11761,00 AB	4613,89 AB	19983,19 AB
Comum	2852,80 A	11000,00 AB	3000,00 CD	16852,80 BCD
LE 284	4083,30 A	10544,00 AB	1552,78 F	16180,08 CD
Níbbio	3186,10 A	7919,00 B	1811,11 EF	12916,21 D

Tabela 2: Produtividade de massa seca (kg/ha) em nove populações de azevém, em três cortes mecânicos. Ijuí, 2015.

POPULAÇÃO	CORTE 1	CORTE 2	CORTE 3	TOTAL
Barjumbo	844,39 A	1506,60 AB	752,80 DE	3103,79 BC
BRS Integração	905,56 A	2080,80 A	1833,30 A	4819,66 A
P. Melhorada B	887,02 A	1829,00 AB	983,30 BCDE	3699,32 B
BRS Estações	721,95 A	1598,80 AB	1327,80 ABC	3648,55 B
BRS Ponteio	676,65 A	1585,30 AB	819,40 CDE	3084,35 BC
Winter Star	697,65 A	1509,60 AB	1513,90 AB	3721,15 B
Comum	619,44 A	1979,60 A	1236,10 ABC	3835,14 B
LE 284	856,37 A	1811,40 AB	655,60 E	3323,37 BC
Níbbio	674,10 A	1170,60 B	777,80 DE	2622,50 C

Tabela 3: Produtividade de massa seca de folhas (kg/ha) em nove populações de azevém, em três cortes mecânicos. Ijuí, 2015.

POPULAÇÃO	CORTE 1	CORTE 2	CORTE 3	TOTAL
Barjumbo	754,13 A	1237,70 A	272,22 B	2264,03 B
BRS Integração	691,45 A	967,10 AB	261,11 B	1919,66 B
P. Melhorada B	552,86 AB	601,70 B	83,33 D	1237,86 C
BRS Estações	576,06 AB	929,40 AB	275,00 B	1780,46 B
BRS Ponteio	503,19 AB	684,30 B	116,67 CD	1304,16 C
Winter Star	557,52 AB	1251,70 A	1100,00 A	2909,22 A
Comum	436,11 B	616,80 B	108,33 CD	1161,24 C
LE 284	647,31 AB	721,30 AB	72,22 D	1440,83 C
Níbbio	540,06 AB	780,20 AB	208,34 BC	1528,60 B

4. CONCLUSÕES

As populações BRS Integração e Winter Star destacaram-se em produtividade. A População Melhorada B foi superior a algumas testemunhas, mas não se equiparou às de maior produtividade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assis, G. M. L.; Valentim, J. F.; Carneiro Júnior, J. M.; Azevedo, J. M. A.; Ferreira, A. S. Seleção de genótipos de amendoim forrageiro para cobertura de solo e produção de biomassa aérea no período de estabelecimento utilizando se metodologia de modelos mistos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, p.1905-1911, 2008.

Castro, C. M.; Oliveira, A. C.; Carvalho, F. I. F.; Maia, M. S.; Mattos, L. A.; Freitas, F. Morphological and molecular characterization of Italian ryegrass populations. Crop Breeding and Applied Biotechnology, v.3, n. 4, p. 245-254, 2003.

Emater Regional Ijuí. Disponível em:

<http://www.emater.tche.br/site/regionais/ijui.php#.V6oEUqLnXcs>> Acesso em: 05/08/20016.

Flores, R. A.; Avaliação e seleção de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), Porto Alegre (RS), Brasil Março de 2006. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/8666>>. Acesso em 03/08/2016

Maximino, J. V. O.; Machado, M. A. S.; Alves A. C. O.; Deckmann, P.; Mittelman, A.; Avaliação da produtividade de populações de azevém na região noroeste do Rio Grande do Sul, VI Encontro de Iniciação Científica e Pós Graduação da Embrapa Clima Temperado, Pelotas (RS), 2016.

Mittelman, A. *Lolium multiflorum* breeding. In: Jank, L.; Chiari, L.; Valle, C.B.; Simeao, R. M. (Ed.) Forage Breeding and Biotechnology. Brasília: Embrapa, 2013. p. 53 -57.

Mittelman, A.O Melhoramento de Azevém na Embrapa. In: Mittelman, A.; Castro, C. M.; Gomes, J. F.; Pauletto, C. L.; Farias, M. A.; Ribeiro, M. E. R.; I Seminário Caminhos do

mejoramiento de Forrageiras e Dia de Campo de Melhoramento de Forrageiras: Palestras. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 43-52. (Documentos, 140)

Pereira, A. V.; Mittelman, A.; Ledo, F. J. S.; Sobrinho, F. S.; Aud, A. M.; Oliveira, J. S. Comportamento agrônomico de populações de azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) para cultivo invernal na região sudeste. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 2, Mar./Apr. 2008

Trennepohl, D. Avaliação de potencialidades econômicas para o desenvolvimento regional. Ijuí: UNIJUÍ, 2011.

12. Evolución de la parte aérea, radicular y los contenidos en proteína post siembra de dos cultivares de *Panicum coloratum* y de *Lotus corniculatus* en la Región Pampeana

Cirulli, J.¹; Montiel, F.¹; Sacido, M.^{*1}; Cicetti, G.²; Feldman, S.R.³; Felitti, S.A.⁴; Tomas, A.⁵ (ex aequo)

¹ Forrajes; ² Becario INTA-AUDEA-CONADEV; ³ Biología; CIUNR; IICAR; ⁴ Conicet, IICAR Facultad de Ciencias Agrarias. UNR. ⁵ EEARafela INTA

RESUMEN

Panicum coloratum está entre las especies recomendadas para la región templada y húmeda de Argentina, porque permite darle estabilidad productiva y ambiental al sistema a partir de la producción de biomasa radical, el mayor consumo de agua, la estructuración de suelo y el lavado de sales del perfil. Presenta ciclo primavera-verano-estival. El establecimiento y mantenimiento de una asociación de gramíneas perennes de crecimiento estival con leguminosas, podría incrementar tanto la concentración proteica como el rendimiento de la gramínea. Una de las especies para esta asociación podría ser *Lotus corniculatus*, leguminosa perenne de crecimiento primavera-verano-estival, por su adaptación a las condiciones ecológicas locales. El objetivo de este trabajo fue analizar el crecimiento aéreo y de raíces de dos cultivares de *P. coloratum* y de *L. corniculatus* y su contenido proteico, como indicador de calidad forrajera. El ensayo se realizó en el Campo Experimental J. F. Villarino, Zavalla, Santa Fe (33°S, 61°O) de la Facultad de Ciencias Agrarias UNR. Se sembraron los dos cultivares de *P. coloratum* mejorados por selección recurrente en de la EEA Rafaela (Bambatsi y Makarikariense) y *L. corniculatus*, var. comercial de Gapp, en macetas de 2 L con un sustrato constituido por tierra (suelo Argiudol vértico) y arena (20%). A los 88; 123; 160; 189; 223 y 251 días se cosecharon plantas (n=5 de cada especie y cultivar), se separaron la biomasa aérea y radical y se secaron en estufa hasta peso constante (72°C). Los tenores de proteínas de la parte aérea se determinaron según Kjeldahl. Las diferencias entre cultivares se establecieron mediante un test de Tuckey, usando Infostat (p<0,05). Ambos cultivares de *P. coloratum* tuvieron el mismo comportamiento inicial, pero a partir de los 160 días, el cv. makarikariense acumuló más biomasa tanto radicular como aérea. Durante el período de reposo, *L. corniculatus* acumuló mayor biomasa radical (fig.1). Los porcentajes de proteínas en ambos cultivares no presentaron diferencias significativas presentando Kapivera Inta, siempre valores superiores. Se puede concluir que el cultivar Kapivera INTA presentaría ventajas de mayor acumulación de biomasa para un mismo tiempo y mayor % de proteína a lo largo del año, lo cual aseguraría no sólo mayor oferta forrajera, sino que la acumulación en raíces permitiría disponer de reservas para el rebrote después del primer año.

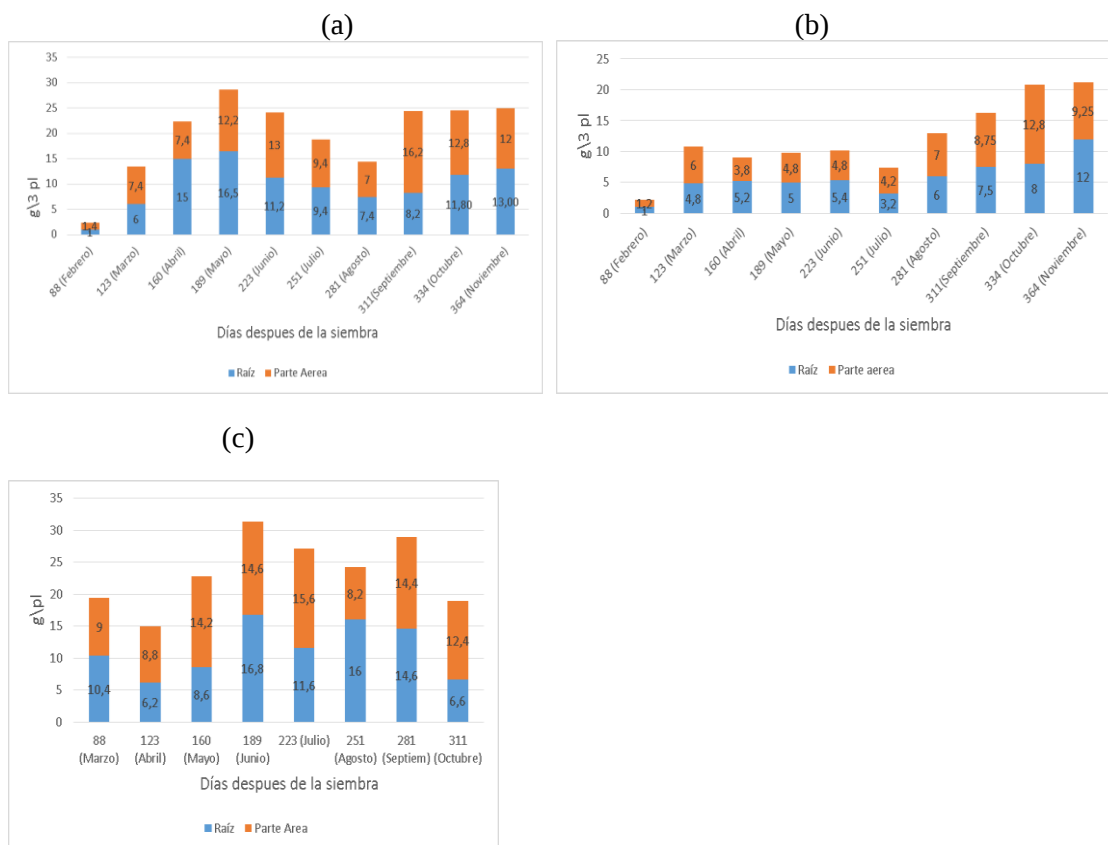


Figura 1: Biomasa aérea y radical acumulada a lo largo del ciclo de *P. coloratum* cv Kapivera (a), cv. Bambatsi (b) y de *L. corniculatus* (c)

Tabla 1: Cambios en el contenido de proteínas de la biomasa aérea de dos cv de *P. coloratum*: Kapivera y Bambatsi

	% Proteína	
	Kapivera	Bambatsi
Abril	6,75	6,75
Mayo	6,81	6,75
Junio	6,81	6,63
Julio	6,75	6,50
Agosto	6,69	6,44
Septiembre	6,69	6,46
Ocutubre	6,70	6,47
Noviembre	6,67	6,44

BIBLIOGRAFÍA:

- Burton, G. W. (1982) Crop Science 22: 1058-1061.
- Dreher, N., M. Pisani, A. Tomás y G. Berone (2008) 31° Congreso Argentino de Producción Animal, Potrero de los Funes, San Luis.
- Maina, M. (2012) Tesis de la Maestría de Genética Vegetal de la UNR.
- Giordano, M., Berone, G., Tomás, A. (2013). Plant Breeding, 132(6):620-624.
- Stölting, K.N., Gort, G., Wüst, C. and Wilson, A.B. (2009) BMC Genomics 10:565-579.
- Vuylsteke, M., Peleman, J.D. and van Eijk, M.J.T. (2007) Nature Protocols 2:1399-1413.
- Tomás A., Dreher, N., Pisani, M., Ribotta, A., Biderbost, E. (2008) XXXVII Congreso Argentino de Genética, Tandil, Setiembre 2008.
- Xiao, X., Li, H. and Tang, C. (2009) Mol. Biotechnol. 42:91-99.



13. Respuesta productiva de *Gramma Rhodes* (*C. gayana*) bajo diferentes criterios de defoliación

M.B. Morlacco^{*1}, M. Sacido²; L. Magnano¹, H. Pérez³, M. Correa Luna¹

¹INTA Oliveros, R. N. 11 km 353; ²F. Cs. Agr. UNR, Zavalla, ³INTA Manfredi, R. N. 9 km 636

RESUMEN

La Cría Bovina en la pampa húmeda de la Rep. Argentina viene sufriendo un corrimiento hacia ambientes que presentan serias restricciones para sostener un sistema ganadero competitivo y sustentable. El objetivo es evaluar la productividad forrajera y definir el momento óptimo de inicio de pastoreo en *C. gayana* aplicando de dos frecuencias y dos intensidades de defoliación durante dos ciclos de crecimiento, en busca de lograr una mejora en la productividad en términos de calidad y biomasa de hojas. Las FD se basaron en la Vida Media Foliar expresa en acumulaciones térmicas (Grados Días Acumulados) aplicándose una óptima de 450GDA y una sub-óptima de 350(GDA). Las intensidades (IDF) fueron de 10 -20cm sobre el nivel de suelo. La IDF no afectó la producción de forraje, las mejores relaciones LBT se obtuvieron a menor IDF. Las FD en función de la Vida Media Foliar no resultaron adecuadas; una misma FD estudiada en fechas de corte diferentes, produce resultados variables respecto a los atributos de interés.

PALABRAS CLAVE: sumas térmicas, intensidad, frecuencia, altura, biomasa de láminas.

INTRODUCCIÓN

La Cría Bovina en la pampa húmeda de la Rep. Argentina desde más de dos décadas viene sufriendo un corrimiento hacia ambientes que presentan serias restricciones para sostener un sistema ganadero competitivo y sustentable. Las restricciones tienen que ver con la baja disponibilidad, calidad, diversidad de especies y estabilidad de la oferta forrajera a lo largo del año. La marcada estacionalidad estival de las especies dominantes, como las comunidades de *Cynodón sp.* en ambientes hidromórficos y en los hidrohalomórficos, *Distichlis sp.*, generan condiciones desfavorables para satisfacer la demanda de un rodeo de cría bovina competitivo. Desde el sur de Santa Fe, se trabaja en la introducción de especies adaptadas a las condiciones mencionadas, con la idea de lograr estabilizar la cadena forrajera y aumentar la receptividad a lo largo del año. Complementar los aportes del pastizal natural, cubrir los requerimientos de los vientres en producción, y por la tanto mejorar la producción de carne del sistema. Estas forrajeras largamente perennes, con sus raíces contribuyen a mejorar la condición física y química de los suelos, atenúan el impacto de la erosión hídrica, entre otros aspectos positivos para el ambiente. El objetivo de este trabajo es evaluar la productividad forrajera y definir el momento óptimo de inicio de pastoreo en *Chloris gayana*, especie megatermica que vegeta desde la primavera tardía, hasta fin del otoño en sincronía con los mayores requerimientos de los vientres de cría lactando. Se estudia la respuesta a la aplicación de dos frecuencias y dos intensidades de defoliación durante dos ciclos de crecimiento, en busca de lograr una mejora en la productividad en términos de calidad y biomasa de hojas.

MATERIALES Y MÉTODOS

En Carmen, sur de Santa Fe (33°44'14.8"S 61°45'11.8"W) se evaluó desde el 1/10/2014 al 30/03/2015 en *C. gayana* cv Katambora el efecto de dos frecuencias (FD) y dos intensidades de defoliación (IDF) sobre la biomasa acumulada total (BT Kg. Ms. /ha), biomasa acumulada de láminas (B.L. Kg. Ms/ha), relación lámina sobre biomasa total (LBT) y altura modal pre-defoliación(cm).

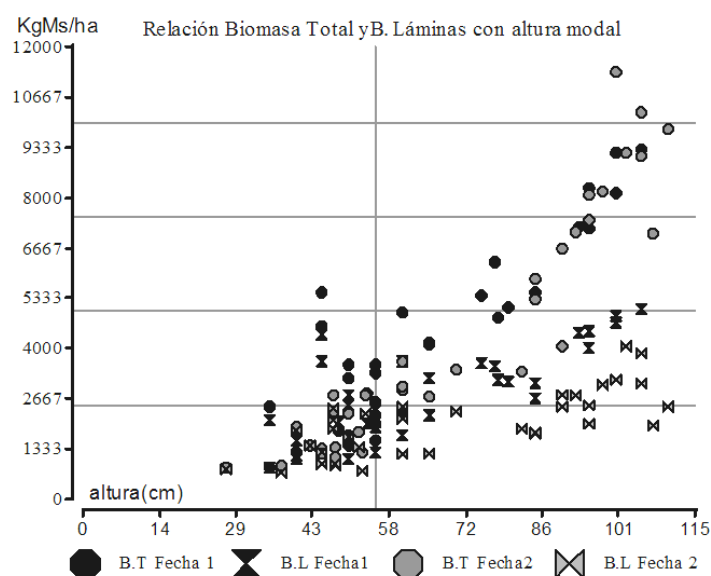
El ensayo se realizó sobre una fracción de 1750 metros² provista de un suelo argiudol típico (serie VT 95) durante el segundo año de producción. Las FD se basaron en la Vida Media Foliar (VMF) expresa en acumulaciones térmicas (Grados Días Acumulados) aplicándose una óptima de 450GDA y una sub-óptima de 350(GDA). Las intensidades (IDF) fueron de 10 -20cm sobre el nivel de suelo.

Se midió altura modal (regla cm), densidad de plantas (conteo matas/m²), el peso seco por secado en estufa a 60°C hasta peso constante. Se aplicó un diseño en bloques completos, en parcelas divididas, 3 repeticiones. El factor FD se aplicó a la parcela principal y el factor IDF a la sub-parcela. El método de análisis fueron los modelos lineales mixtos, test LSD de Fisher, regresión lineal simple (nivel de significación del 5%). Las variables climáticas registradas fueron las precipitaciones, Temp. Medias (Est. Met. Aeródromo Venado Tuerto, S. M. Nacional).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La IDF no generó respuestas significativamente diferentes en densidad de plantas (nº matas/m²), en BT (Kg Ms/ha), BL (Kg Ms/ha) y en la altura pre-defoliación, no presentó interacción. Hubo interacción entre la FD y la fecha de corte; por lo tanto los resultados se informan respecto a cada corte; en el primero, la FD 350 GDA produjo significativamente mayor BT (Kg Ms/ha), BL(kg MS/ha), altura(cm) y menor relación LBT, respecto a la FD 450 GDA. El segundo corte; la FD 450 GDA produjo significativamente mayor BT (Kg Ms/ha), BL (kg MS/ha), altura (cm) y menor relación LBT respecto a la FD 350 GDA. Durante el primer corte; la mejor relación LBT le correspondió a la FD 450-10 GDA. En el segundo corte, a la FD 350GDA-10cm. La altura modal presentó una asociación positiva con la biomasa total, biomasa de láminas y negativa con la relación lámina/biomasa total.

La tasa de crecimiento en kg MS/GDA en la FD 450 en el primer corte (dic.) fue significativamente igual a la FD 350 en el segundo corte (mar.)(6.4 -5.04 Kg Ms/GDA). La FD 450 en el segundo corte (feb.) se comportó igual a la de 350 en primer corte (ene) (14.3-13.9 kg MS/GDA) (p>0,05).



CONCLUSIONES

La IDF no afectó la producción de forraje, las mejores relaciones LBT se obtuvieron a IDF de 10cm. Las FD en función de la Vida Media Foliar no resultaron adecuadas; una misma FD estudiada en fechas de corte diferentes, produce resultados variables respecto a los atributos de interés. La altura pre-defoliación sería la mejor indicadora para definir el momento de defoliación, por debajo de 50cm se obtiene las mejores relaciones Lámina sobre Biomasa Total.

BIBLIOGRAFÍA

Agnusdei.M, Nanning F.R, Di Marco O. Aello M.S.2009. Variaciones de calidad nutritiva durante el crecimiento vegetativo de gramíneas megatérmicas de diferente porte y longitud foliar(*C.gayana* y *D. decumbens*).*Revista Argentina de Producción Animal* Vol 29(1)13-25.



14. Evaluación de la producción de *Panicum coloratum* var. *Makarikariense* cv. *Kapivera* y *P. coloratum* var. *coloratum* cv. *Bambatsi* Goossens

Berruhet, A.,², Batistuti, M.J.², Cirulli, J.², Cicetti, G.², ¹Moresco Lirusso, M F.¹, Feldman, S., Felitti, S. Sacido, M.B.*²

¹IICAR-CONICET. Parque J.F. Villarino. CC 14 – S2125ZAA. Zavalla – Santa Fe – Argentina.

²FCAgr-UNR. Parque J.F. Villarino. CC 14 – S2125ZAA. Zavalla – Santa Fe – Argentina.

PALABRAS CLAVE: variables morfológicas, evolución de la producción, panicum.

El avance de la agricultura ha provocado un corrimiento de la ganadería a zonas marginales con menores aptitudes productivas por tener limitantes tanto ambientales como edáficas. Esto restringe la elección de especies forrajeras a aquellas que presentan características de adaptación a nivel fisiológico, morfológico y productivo (calidad y cantidad de forraje producido) (Pérez, 2005). *P. coloratum* muestra buen comportamiento en regiones con ciclos de sequía y anegamientos periódicos (Fossati *et al*, 1982). Tiene una buena producción y alta calidad del forraje en diciembre, lo que permite conservarla como forraje diferido hacia el invierno (Petruzzi *et al*, 2003). El objetivo del trabajo fue analizar y comparar la dinámica de la producción forrajera entre dos variedades de *P. coloratum*. La germinación de semillas y el crecimiento inicial de plántulas se realizó bajo condiciones de invernadero y luego se trasplantaron a campo (Facultad de Ciencias Agrarias en la localidad de Zavalla; 33°01'00"S; 60°53'00"O) en parcelas de 16m x 7m. Luego de un año de su trasplante a campo se evaluaron distintas variables: altura de planta (cm), longitud de vaina (cm), de lámina (cm), ancho lamina (cm), numero de láminas/planta, y biomasa acumulada, realizando cortes a lo largo de la estación de crecimiento, dejando un remanente de 12 cm. Cada muestra fue secada a 66°C durante al menos 72 horas, hasta peso constante.

Los resultados muestran que en la variedad Bambatsi, presenta mayor altura final, la longitud de la vaina aumenta a lo largo del tiempo siendo superior a Kapivera, mientras que la longitud de la lámina es relativamente constante en ambos cultivares, el ancho de la lámina presenta diferencias muy marcadas siendo en Bambatsi mayor. En relación al número de láminas por planta se invierten los resultados presentando mayores valores Kapivera, lo que da por resultado que en el mes de febrero se triplique la producción en M.S. Kapivera (114,33 vs 49,31) en Bambatsi.

Tabla 1: Datos de las variables medidas en el *Panicum coloratum* var. *Coloratum* cv. *Bambatsi*

Panicum CV. Bambatsi	19/09/16	25/10/16	25/11/16	19/12/16	25/02/17	27/03/17	28/04/17
Altura (cm)	5,96	16,59	29,13	68,50	104,10	110,05	102,85
Long. Vaina (cm)	1,15	1,96	7,92	7,66	5,46	6,46	8,74
Long. Lamina (cm)	7,17	12,98	23,35	22,38	23,59	23,76	23,07
Ancho Lamina (cm)	0,63	0,68	0,76	0,69	0,73	0,76	0,73
N°Lam/Plantas	12,10	20,39	42,07	48,15	51,40	43,80	43,20
Materia Seca (gr)				1,80	49,31	27,28	27,28

Tabla 2: Datos de las variables medidas en el *Panicum coloratum* var. *Makarikariense* cv. *Kapivera*

Panicum CV. Kapivera	19/09/16	24/10/16	25/11/16	19/12/16	25/02/17	27/03/17	28/04/17
Altura (cm)	18,33	53,66	73,96	88,59	112,44	110,64	73,36
Long. Vaina (cm)	6,58	5,81	6,79	6,59	5,79	5,62	5,64
Long. Lamina (cm)	20,25	24,00	23,30	22,24	22,26	21,22	21,84
Ancho Lamina (cm)	0,55	1,49	0,58	0,57	0,51	0,52	0,51
N°Lam/Plantas	125,37	97,56	111,40	117,30	139,60	117,04	104,28
Materia Seca (gr)				12,30	114,33	27,40	27,40

BIBLIOGRAFÍA

Fossati, J. L. y O. A. Bruno (1982). Comportamiento de especies forrajeras de clima templado y subtropical en el centro oeste de la provincia de Santa Fe. EEA Rafaela, INTA Publicación técnica Nº 21: 43.

Pérez, H. (2005). Características de las especies forrajeras adaptadas a las condiciones del Noroeste del país. Forrajes 2005. M. De León (Eds). Córdoba, Mejor pasto: 33-41.

Petruzzi, H. J., N. P. Stritzler, E. O. Adema, C. M. Ferri y J. H. Pagella (2003). Mijo perenne-*Panicum coloratum*. EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA: 28 pp

15. Caracterização morfoagronômica de uma população de *Medicago polymorpha*

Lidiane Vieira Lopes¹; Fernanda Bortolini^{*2}; Leandro da Rosa Maciel³; Ariadne Santos Moisinho⁴

¹ Estudante de Graduação, Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, bolsista PROBIC/Fapergs; ² Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado, ³ Estudante de Graduação, Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas; ⁴ Estudante de Graduação, Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Cruz Alta, RS

RESUMO

Este estudo avaliou características morfoagronômicas de genótipos de uma população de *Medicago polymorpha* pertencente à Coleção de Leguminosas de Clima Temperado da Embrapa, os quais apresentaram variabilidade, permitindo o estabelecimento de agrupamentos e a seleção dos genótipos superiores.

PALAVRAS-CHAVE: trevo-carretilha, variabilidade genética, dendrograma.

INTRODUÇÃO

Na região sul do Brasil, a pecuária leiteira e de corte apresenta grande importância econômica e social. Neste contexto, o cenário forrageiro desempenha papel fundamental na alimentação destes rebanhos. Os campos da região sul do país apresentam grande biodiversidade, sendo compostos por inúmeras espécies nativas e exóticas (Barbieri et al., 2012), as quais são fundamentais para suprir esta demanda. Determinadas espécies forrageiras vem ganhando destaques por proporcionarem características desejáveis quando pensamos em alimentação animal e benefícios ao ambiente, como é o caso do trevo-carretilha (*Medicago polymorpha* L.). Esta espécie pertence à família Fabaceae, apresenta características positivas como fixação simbiótica de nitrogênio, sendo capaz de reduzir significativamente os custos com adubação nitrogenada e incrementar a fertilidade do solo. Morfologicamente, apresenta habito de crescimento semiereto, com ramificações primárias densas, folíolos lanceolados, flores amareladas, legume de formato cilíndrico espiralado, além das sementes apresentam elevada dormência, característica que garante a ressemeadura natural e formação de bancos de sementes. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características morfológicas e agrônômicas de uma população de *Medicago polymorpha* pertencente à Coleção de Leguminosas de Clima Temperado da Embrapa.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, no município de Capão do Leão, RS. Foram utilizados 15 vasos de 14 L contendo substrato comercial. As sementes dos 15 genótipos da população identificada como LEG 600 foram escarificadas com lixa e semeadas na quantidade de cinco sementes por vaso. Após a emergência, foi realizado o desbaste deixando uma planta por vaso, sendo esta a primeira a emergir. Foram realizadas três avaliações: aos 70, 103 e 154 dias após a semeadura (DAS) onde foram avaliados 42 caracteres, entre eles: estatura e diâmetro de planta; número de folhas expandidas; número de hastes primárias, secundárias e terciárias; comprimento da maior haste primária, secundária e terciária; comprimento da haste principal; número de folhas mortas; comprimento e largura de folíolo da maior folha; comprimento do maior pecíolo foliar; velocidade de estabelecimento e valor agronômico, por meio de escore visual (notas de 1 a 5, no início e final do ciclo, respectivamente), diâmetro de vagem; comprimento dos espinhos da vagem; número de sementes por vagem e produção de sementes.

Os caracteres avaliados foram submetidos à análise estatística através do Programa NTSYS 2.1 (Rohlf, 2000), onde foi realizada a análise de dissimilaridade genética através do cálculo da distância Euclidiana, assim como a análise de agrupamento pelo método da média das distâncias (UPGMA) e construção do dendrograma de distância entre os genótipos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se os dados obtidos verificou-se que o genótipo 15 se destacou dos demais quanto ao desenvolvimento inicial, apresentando valores máximos para a maioria dos caracteres avaliados, especialmente na primeira avaliação (aos 70 DAS), alcançando estatura de 9,7 cm, diâmetro de 20,1 cm, 29 folhas expandidas e quatro ramificações primárias. Entretanto, o genótipo 7 foi o que apresentou os valores mínimos para a maioria dos caracteres, principalmente nas duas últimas avaliações, apresentando os menores escores para velocidade de estabelecimento e valor agronômico. Apenas nove caracteres avaliados apresentaram coeficiente de variação inferior a 20%, mostrando a grande variabilidade intrapopulacional para a maioria das características avaliadas, especialmente para diâmetro de planta, número de folhas expandidas, assim como número e comprimento de ramificações primárias, secundárias e terciárias. Também foi observada grande variabilidade entre os genótipos para produção de sementes (CV = 48%), sendo que o genótipo 13 atingiu o valor máximo (21 g) e o genótipo 7 o valor mínimo (4,42 g), com média entre os genótipos de 12,39 g, inferior ao observado por Fortunato (2004) que obteve 76,64 g por planta. O número médio de sementes por vagem variou de 3,8 a 6,6, com média de 5,39 (CV = 15%), próximo ao encontrado por Madeira e Fortunato (2001), os quais avaliando 45 populações de *M. polymorpha* observaram de 2 a 8,7 sementes por vagem, com média de 5,4.

A partir do dendrograma gerado e utilizando a média das distâncias de 2,60 como ponto de corte, verificou-se que os 15 genótipos agruparam-se em três grupos (Figura 1). O primeiro grupo formado pelos genótipos 1, 3, 5, 4, 2 e 7, os quais apresentaram valores inferiores à média para a maioria dos caracteres. O segundo grupo composto pelos genótipos 6, 8, 13, 9, 12, 14, 10 e 11, com valores maiores ou iguais à média para a maioria dos caracteres. O terceiro grupo foi formado somente pelo genótipo 15, o qual já foi mencionado anteriormente. Em relação à divergência estimada, o máximo de divergência foi 5,91 entre os genótipos 15 e 7, enquanto que os que se apresentaram mais similares foram os genótipos 1 e o 3, com divergência de 0,49.

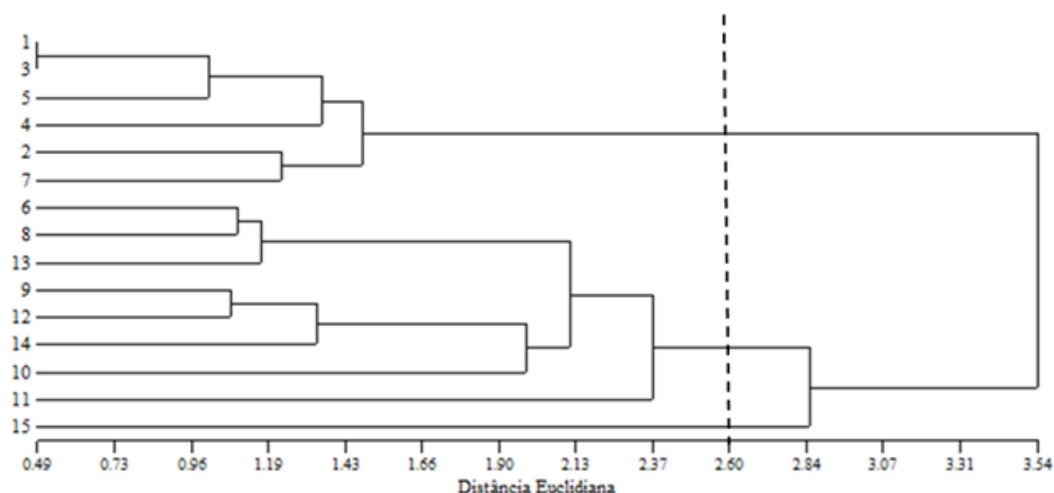


Figura 1. Dendrograma de dissimilaridade genética pelo método da média das distâncias para 15 genótipos de uma população de trevo-carretilha, baseado na distância Euclidiana para 42 caracteres morfoagronômicos. A linha tracejada indica a média das distâncias e o ponto de corte do dendrograma.

CONCLUSAO

Os genótipos da população de *Medicago polymorpha* apresentam variabilidade para as características morfoagronômicas avaliadas, permitindo o estabelecimento de agrupamentos, assim como a seleção dos genótipos superiores.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Barbieri, R. L. et al. 2012. Uso, Valoração e experiências exitosas com Recursos Genéticos Vegetais no Cerrado, Caatinga e Pampa: RECURSOS GENÉTICOS DO BIOMA PAMPA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. Anais... Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.

Fortunato, L.T.N. 2004. Caracterização de germoplasma de Luzernas anuais (*Medicago polymorpha* L.) em condições da zona do bairro do Ribatejano. In: REUNIÃO IBÉRICA DE PASTAGENS E FORRAGENS, 3, 2004, Santarém, Portugal. Anais... Santarém: Escola Superior Agrária de Santarém, 2004.

Madeira, M. L. P.; Fortunato, L. T. N. 2001. Caracterização e avaliação de germoplasma de *Medicago polymorpha* L. em condições da Zona do Bairro Ribatejano. Pastagens e Forragens, v. 22, p. 71-80, 2001.



Rohlf, F.J. Ntsys-pc. 2000. Numerical taxonomy and multivariate analysis system. Version 2.1. New York: Exeter Software, 2000. CD-ROM.

16. Velocidade de estabelecimento em cultivares de três gramíneas forrageiras

João Victor Ribeiro Freitas^{*1}, Luis Guilherme Ramos Tavares²; Josiane Vargas de Oliveira Maximino¹; Marco Aurélio Schiavon Machado¹; AndréaMittelman³.

¹Universidade Federal de Pelotas; ² Escola Técnica Estadual Santa Isabel; ³Embrapa Gado de Leite/Embrapa Clima Temperado

RESUMO

Para superar o vazio forrageiro de outono no Sul do Brasil, procura-se cultivar forrageiras de inverno que tenham um melhor estabelecimento inicial. O objetivo deste trabalho foi avaliar cultivares de azevém, festuca e capim-lanudo quanto a caracteres relacionados à velocidade de estabelecimento da pastagem. Foram avaliados semanalmente, em delineamento de blocos casualizados, com cinco repetições e cinco plantas por parcela, o número de filhotes e o número total de folhas emitidas no filhote principal. Houve efeito de população e não da interação população x data de avaliação, para ambas as características. As cultivares de azevém tem uma velocidade de estabelecimento superior, seguidas da cultivar de capim-lanudo BRS Adelino.

PALAVRAS-CHAVE: morfogênese, *Lolium multiflorum*, *Holcus lanatus*, *Festuca arundinacea*

INTRODUÇÃO

No Sul do Brasil, o outono apresenta uma grande dificuldade de produção de forrageiras, o vazio forrageiro. Para superar essa situação, procura-se cultivar forrageiras de inverno que tenham um melhor estabelecimento inicial.

Entre as espécies forrageiras cultivadas estão os azevém, as festucas e o capim lanudo. No Brasil é mais utilizado o azevém (*Lolium multiflorum*) por sua alta produtividade e fácil manejo, adaptando-se a quase todo tipo de solo (Oliveira *et al.*, 2001). O capim-lanudo (*Holcus lanatus*) é uma das espécies de gramíneas perenes com maior potencial de crescimento no outono-inverno. O valor forrageiro do capim-lanudo tem sido considerado equivalente ao do azevém em condições de fertilidade intermediária e taxas de lotação moderadas (Rumball, 1980). Uma vantagem do capim-lanudo sobre as espécies perenes é o florescimento intenso e a grande produção de sementes já no ano de estabelecimento.

A festuca (*Festuca arundinacea*) é uma forrageira perene que pode substituir o azevém em pastagens cultivadas em solos com teores de umidade mais altos (restingas de arroz, por exemplo), tolera bem o frio e o excesso de umidade, entretanto, o calor excessivo e a falta de umidade prejudicam a sua persistência. Devido às altas temperaturas e o déficit hídrico que normalmente ocorre no verão ou no outono elas apresentam baixa persistência, assim como o capim-lanudo (Oliveira *et al.*, 2001).

Entre os componentes do rendimento de forragem, o número de perfilhos por unidade de superfície é o primeiro componente, contam-se os filhotes de uma superfície determinada, e um censo da população é obtido (Carámbula, 1977). O número de folhas também é de suma importância, pois conforme o crescimento de folhas tem a quantidade de matéria seca produzida pela planta. Assim, para superar o vazio forrageiro, buscam-se cultivares de inverno com um rápido desenvolvimento desses dois componentes do rendimento.

O objetivo deste trabalho foi avaliar cultivares destas três espécies quanto a caracteres relacionados à velocidade de estabelecimento da pastagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na casa de vegetação da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão. Foram utilizadas três cultivares de azevém, BRS Ponteio, BRS Integração e Winter Star, duas cultivares de festuca, INIA Aurora e Rizomat, e uma cultivar de capim lanudo, BRS Adelino.

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com cinco repetições e cinco plantas por parcela. Foram classificadas 200 sementes de cada uma das cultivares, e semeadas em bandejas separadas com substrato, em 13/03/17. No dia 06/04/17, foi realizado o transplante para copos plásticos de 400 ml, sendo uma planta por copo.

No dia 19/04/17 foi aplicada uma adubação de cobertura, nessas plantas transplantadas correspondente a 2,25 mg N/planta, na forma de uréia diluída em água. A adubação foi repetida quinzenalmente.

Foram avaliadas semanalmente duas características estruturais: número de afilhos e o número total de folhas do afilho principal, concluindo a avaliação oitenta e três dias após o plantio. As análises estatísticas consistiram de análise de variância por data de avaliação e conjunta e teste de Tukey com $\alpha=0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise conjunta, não houve efeito da interação entre populações e datas de avaliação, para ambas as características. Houve efeito de população em todas as datas e em ambas as características analisadas, que são número total de afilhos e número total de folhas do colmo principal. Já o efeito de planta dentro de população teve significância somente na segunda e nona data de avaliação para o número total de afilhos e na primeira data de avaliação para o número total de folhas do colmo principal.

A característica número de afilhos variou na primeira avaliação de 1,08 a 2,04 para as diferentes cultivares, e a última avaliação variou de 6 a 14,96 (Figura 1). Já para o número total de folhas do colmo principal, tivemos uma variação de 2,96 a 4,16 na primeira avaliação e de 8,32 a 10,44 na última avaliação (Figura 2).

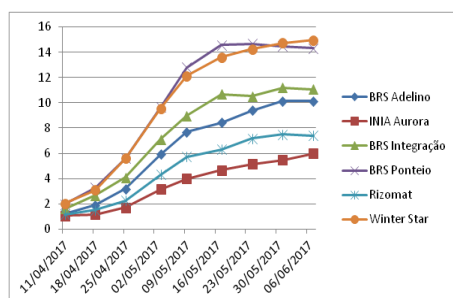


Figura 1. No. total de afilhos

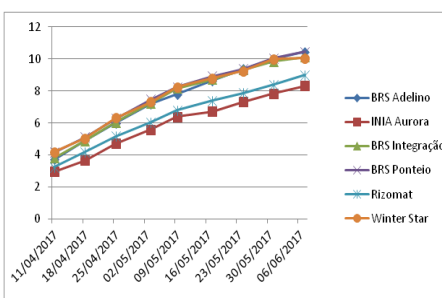


Figura 2. No. total de folhas do colmo principal

Obteve-se maiores médias no número de afilhos para as cultivares de azevém BRS Ponteio e Winter Star. Nas datas 11/04/17, 18/04/17, 03/05/17, 31/05/17 e 07/06/17 o BRS Integração não diferiu das demais cultivares de azevém. Na avaliação de número de folhas do colmo principal houve melhor resultado para as três cultivares de azevém e o capim-lanudo BRS Adelino.

O melhor desenvolvimento inicial do azevém já era esperado, por ser uma espécie anual. Das duas espécies perenes avaliadas, o capim-lanudo apresentou melhor velocidade de estabelecimento. Além de permitir o mais rápido uso da pastagem, uma maior velocidade de estabelecimento torna a espécie forrageira mais competitiva em relação a plantas invasoras.

CONCLUSÃO

As cultivares de azevém tem uma velocidade de estabelecimento superior, seguidas da cultivar de capim-lanudo BRS Adelino.

REFERÊNCIAS

Carámbula, M. Producción y manejo de pasturas sembradas. Montevideo: Hemisferio Sur, 1977. 476 p.

Oliveira, J.C.P.; Dutra, G..M.; Moraes, C.O.C. Alternativas forrageiras para sistemas de produção pecuária. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2001. p.14. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 29).

Rumball, W. Other grasses. In: Wratt, G. S.; Smith, H. C. (Ed.) Plant Breeding in New

Zealand. Butterworths: D.S.I.R., 1980. p. 263-270.



17. Crecimiento durante el verano de *Festuca arundinacea* INIA Fortuna con o sin la inclusión del endófito AR584

Fabiana Pereyra^{*1}, Nestor Serrón², Walter Ayala²

¹Estudiante, MSc, FAGRO-UDELAR; ²Pasturas y Forrajes, INIA Treinta y Tres; Ruta 8 km 281, Treinta y Tres, Uruguay

RESUMEN

Se evalúa la inclusión del hongo endófito AR584 en un cultivar de *Festuca arundinacea* y su efecto en la tasa de crecimiento estival. Se utiliza la variedad INIA Fortuna (Fo) y su variante con endófito (Fo+). El diseño es en bloques completos al azar con 4 repeticiones, siendo cada unidad experimental de 1.2 has. Se estimaron las tasas de crecimiento de forraje (MS kg /ha/día) mediante jaulas de exclusión integrando dos momentos (período de descanso entre pastoreos (30 días) y período bajo pastoreo (10 días), en diciembre, enero y febrero de los años 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 y 2016- 2017. No se encontraron diferencias significativas al comparar las tasas de crecimientos para la variedad con y sin endófito, pero si se observaron diferencias significativas entre años y entre meses, así como también en la interacción de estos factores.

PALABRAS CLAVE: festuca, endófito AR584, crecimiento estival.

INTRODUCCIÓN

Festuca arundinacea es una gramínea perenne invernal, ampliamente utilizada en nuestras condiciones, mayoritariamente en mezclas con leguminosas. Presenta buena adaptación en un amplio rango de suelos, siendo muy dependiente de las condiciones de humedad (Carámbula, 2007). La tasa de crecimiento máxima de esta especie ocurre en primavera y es de 52 kg/ha/día de MS manteniendo en el verano tasas de crecimiento entre 10-20 kg/ha/día de MS (García, 2003) Su porte puede ser cespitoso a rizomatoso según el cultivar. Responde adecuadamente a la fertilización nitrogenada, alcanzando 8.2 y 14 kg MS/ kg N (Formoso, 2010). A nivel mundial es conocida la simbiosis de esta especie con hongos endófitos del género *Neothypodium*, actualmente clasificado dentro del género *Epichloe* (Leuchtmann *et al.*, 2014). Confieren a la planta mayor tolerancia al estrés hídrico a través de mecanismos de protección de los puntos de crecimiento y ajuste osmótico

(Elmi y West, 1995). Latch (2009), plantea diversas investigaciones en las que la presencia de endófitos en festuca mejora la resistencia a enfermedades así como también al ataque de virus, debido a una menor incidencia de vectores, por las sustancias insecticidas que en ésta se producen (Popay, 2009). Mersch *et. al.* (2009) obtienen plantas con mayor número de macollos así como mayor tamaño de los mismos, cuando se comparan plantas de festuca infectadas y sin infectar. Es esperable entonces, que festuca infectada con endófito tengan una mayor tasa de crecimiento en el verano, con respecto a las festuca sin endófito, ya que estos hongos proveen a la planta habilidades competitivas frente a situaciones de estrés.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en la Unidad Experimental Palo a Pique perteneciente a INIA Treinta y Tres, Uruguay (33° 16' S, 541 29' O). En 2013 comenzó el ensayo, con la siembra de la variedad Fortuna y su variante con endófito. El método de siembra fue directa, a una densidad de 13 kg/ha. Se fertilizó con 150 kg de 15-15-15, repitiendo en los otoños 2014 y 2016. Estacionalmente se aplican 100 kg/ha de urea, en los meses de enero, abril, julio y octubre. El diseño experimental son bloques al azar con 4 repeticiones, siendo el tamaño de cada unidad experimental de 1,2 ha. Cada unidad experimental fue pastoreada con 7 novillos de razas británicas, biotipo carnívoros, uniformes en edad y peso, de 14 meses aproximadamente y 200 kg de peso vivo promedio al ingresar al ensayo, los cuales eran retirados al año siguiente, reemplazados por nuevos animales de las mismas características iniciales. Se utilizaron además animales “volantes”, con el fin de corregir el exceso de forraje. Se realizó pastoreo rotativo, donde los animales cambiaban de bloque cada 10 días, permitiendo descansos a la pastura de 30 días. Para realizar las estimaciones de tasa de crecimiento se colocaron 2 jaulas de exclusión de pastoreo, de 100 x 40 cm, en las cuales se midió la tasa de crecimiento para los 10 días en pastoreo y para los 30 días de descanso, haciendo las determinaciones en 4 cuadros de 20x50 cm por jaula.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontraron diferencias significativas para la tasa de crecimiento del cultivar Fortuna con y sin endófito ($p=0.6543$), siendo en promedio de 33,1 kg MS/ha/día. Se encontraron diferencias entre los meses ($p=0.0003$), así como entre años ($p<0.0001$) y en la interacción de ambos factores ($p<0.0001$). La interacción var x mes x año no resultó significativa.

Cuadro 1. Tasas de crecimiento de forraje (MS kg/ha/día) de Festuca durante 4 veranos entre el año 2013 y el año 2017.

Variedad	Año	Diciembre	Enero	Febrero
Fortuna	2013-14	22,0	54,2	79,6
	2014-15	55,1	34,8	17,1
	2015-16	5,9	13,2	2,3
	2016-17	7,0	57,2	57,4
	Promedio	22,5	39,9	39,1
Fortuna + e	2013-14	16,1	43,4	95,3
	2014-15	56,3	31,6	10,7
	2015-16	5,9	12,1	0,0
	2016-17	8,9	56,2	49,9
	Promedio	21,8	35,8	39,0

CONCLUSIONES

En este ensayo no se obtuvieron diferencias significativas al evaluar las tasas de crecimiento estivales de festuca cv. Fortuna con y sin endófito.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Carámbula, M. 2007. Pasturas y forrajes; potenciales y alternativas para producir forraje. Montevideo. Hemisferio Sur. t.1, 186 p.

Elmi, A. A.; West C.P. 1995. Endophyte effects on tall fescue stomatal response, osmotic adjustment, and tiller survival. *New Phytologist* 131 (1): 61- 67.

Formoso, F. 2010. *Festuca arundinacea*, manejo para la producción de forraje y semillas. Montevideo. INIA Serie Técnica; 182. 192 p.

García, J. 2003. Crecimiento y calidad de gramíneas forrajeiras en La Estanzuela. Montevideo. INIA Serie Técnica 133. 35 p.

Latch, C. M. G. 2009. Diseases and endophytes. En: Fribourg, H. A.; Hannaway, D. B.; West, C. P. eds. *Tall fescue for the Twenty – first Century*. Madison. ASA. pp 121 – 127. (Agronomy Monograph; 53)

Leuchtmann A, Bacon CW, Schardl CL, White JF Jr, Tadych M. 2014. Nomenclatural realignment of *Neotyphodium* species with genus *Epichloë*. *Mycologia*. 106 (2):202-215.

Mersch, S. M.; Cahoon, A. B. 2012. Biomass and tiller growth responses to competition between K31 and MaxQ *Festuca arundinacea* cultivars and response of K31 to exogenously applied liquid preparation of *Neotyphodium coenophialum* under glasshouse conditions. *Grass and Forage Science* 67: 299- 304.

Popay, A. J. 2009. Insect pests. En: Fribourg, H. A.; Hannaway, D. B.; West, C. P. eds. *Tall fescue for the Twenty – first Century*. Madison. ASA. pp 129 – 149. (Agronomy Monograph; 53).

18. Avaliação da germinação de três espécies do gênero *Bromus* L.

Juliana Furtado Garcia¹; Ingrid Shaienne Lopes Dewes¹; Juliano Lino Ferreira²; Ana Cristina Mazzocato^{*2}

¹ Acadêmicas de Agronomia – URCAMP e Bolsistas CNPq e FAPERGS na Embrapa Pecuária Sul, Bagé – RS; ² Dr., Pesquisadores da Embrapa Pecuária Sul, Bagé – RS;

RESUMO

As espécies mais importantes do gênero *Bromus* L. na América do Sul são *B. auleticus* Trin. ex Nees, *B. brachyanthera* Döll e *B. catharticus* Vahl. Assim, para entender a sua variabilidade genética, o trabalho objetivou comparar os resultados da germinação dessas três espécies de *Bromus* com relação à viabilidade das sementes. O teste de germinação foi desenvolvido na Embrapa Pecuária Sul, Bagé – RS, conforme as Regras para Análise de Sementes (RAS). Os acessos utilizados foram 6, 8, 10 e 19 de *B. auleticus*, 454 e 460 de *B. brachyanthera* e 455 e 464 de *B. catharticus*. A análise estatística detectou diferenças significativas em todas as variáveis [índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de raiz e parte aérea] comparando as três espécies e seus respectivos acessos.

PALAVRAS-CHAVE: cevadilha vacariana, forrageira nativa, viabilidade de sementes, banco ativo de germoplasma (BAG), acessos.

INTRODUÇÃO

O gênero *Bromus* L. possui centenas de espécies, sendo elas anuais e perenes. Tipicamente essas espécies são de estação fria e variam bastante quanto ao seu uso e adaptação [1]. *B. auleticus* Trin.

ex Nees, é uma gramínea nativa do sul do Brasil, Uruguai e Argentina. Pelo fato de ser perene, possui alta possibilidade de fornecer forragem no outono-inverno [2]. A sua alta qualidade de forragem contrasta com a baixa produção de sementes, tornando-se um fator limitante para a domesticação e comercialização da espécie [3]. Da mesma forma, *B. brachyanthera* Döll também é perene, porém pouco produtiva. Ocorre na sombra de árvores, sendo frequente em algumas regiões [4]. *Bromus catharticus* Vahl, além de ser tolerante a seca, é considerada a forrageira mais importante em termos de quantidade de produção de sementes certificadas na Argentina [5]. O objetivo do trabalho foi comparar os resultados da germinação de três espécies de *Bromus* e seus respectivos acessos, perante a viabilidade das sementes coletadas no ano de 2015 e o desenvolvimento das plântulas, por meio das variáveis comprimento de raiz e de parte aérea.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Embrapa Pecuária Sul, Bagé – RS, de 16 de março a 13 de abril de 2017. Foram utilizadas sementes de três espécies de *Bromus* do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Forrageiras do Sul da Embrapa Pecuária Sul, coletadas no ano de 2015, em diferentes municípios do estado do Rio Grande do Sul, sendo conservadas à temperatura de 4° C.

Os acessos utilizados foram 6, 8, 10 e 19 de *B. auleticus*, 454 e 460 de *B. brachyanthera* e 455 e 464 de *B. catharticus*. O experimento foi efetuado com quatro repetições de 25 sementes por acesso, as sementes foram semeadas sobre rolos de papel-EP umedecidos com água destilada, seguindo as Regras para Análise de Sementes [6]. No final da avaliação realizaram-se as medidas do comprimento de raízes e da parte aérea de plântulas, sendo também obtido o índice de velocidade de germinação, segundo fórmula de Maguirre [7]: $IVG = (G_1/N_1) + (G_2/N_2) + (G_3/N_3) + \dots + (G_n/N_n)$. Após o término do experimento as plântulas foram mantidas em casa de vegetação. Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente o teste comparativo de médias (Scott e Knott 5%) no aplicativo “Genes” v.2013.5.1 [8].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou que as espécies do gênero *Bromus* tiveram diferença na germinação. A variável comprimento de parte aérea teve diferença significativa e as outras duas variáveis, IVG e comprimento de raiz, foram altamente significativas (Tabela 1).

No IVG destacou-se a espécie *B. brachyanthera* acesso 460. Para a variável comprimento de raiz, *B. catharticus* acesso 464 se destacou perante as demais espécies e acessos. No comprimento de parte aérea *B. catharticus* acessos 455 e 464, e *B. brachyanthera* acesso 460 tiveram as maiores médias, respectivamente. Em *B. auleticus* o acesso 19 vem se apresentando interessante, conforme trabalhos anteriores [9], o que demonstra um possível genitor para o melhoramento genético dessa espécie.

Tabela 1- Comparação de médias de espécies e acessos de *Bromus* em função do Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e das medidas de raiz e parte aérea das plântulas obtidas em Bagé-RS. 2017

Acessos	IVG ¹	Comprimento de Raiz (cm)	Comprimento de Parte Aérea (cm)
<i>B. auleticus</i> (6)	3,7476 d	2,7532 c	4,5917 b
<i>B. auleticus</i> (8)	3,3606 d	2,1214 c	4,55 b
<i>B. auleticus</i> (10)	3,4637 d	3,0278 c	4,8444 b
<i>B. auleticus</i> (19)	10,1043 c	2,7435 c	4,5758 b
<i>B. brachyanthera</i> (454)	18,5666 b	3,9635 c	5,4432 b
<i>B. catharticus</i> (455)	19,7358 b	4,4971 b	7,7371 a
<i>B. brachyanthera</i> (460)	24,8283 a	5,4531 b	6,1906 a
<i>B. catharticus</i> (464)	15,3226 b	6,5692 a	7,425 a
Quadrados médios	283,7416**	69,5291**	48,0311*

*Significativo; **Altamente significativo. ¹ IVG: Índice de velocidade de germinação. Letras iguais na mesma coluna não diferem pelo teste de Scott Knott a 5 %.

CONCLUSÕES

Os resultados permitiram verificar que as três espécies do gênero *Bromus* possuem um comportamento diferente entre elas na germinação, além de uma diversidade intraespecífica para as variáveis analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [6] Brasil, 2009. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Mapa/ACS, Brasília.
- [3] Burkart, A. Gramíneas. Flora ilustrada de EntreRíos (Argentina). Colección Científica INTA 6 (2): 1–551.1969.
- [8] Cruz, C.D. Genes: A Software Package for Analysis in Experimental Statistics and Quantitative Genetics. Acta Scientiarum: Agronomy, 35, 271-276. 2013.
- [7] Maguire, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, 2: 176-177. 1962.
- [1] Mabberley, D.J. The plant-book. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 858p.
- [9] Dewes, I.S.L.; Artico, L.L.; Garcia, J.F.; Leitte, L. G.; Mazzocato, A.C.; Ferreira, J.L. Avaliação da germinação de quatro acessos de diferentes lotes de sementes de *Bromus auleticus*. In: Anais... XXVII Congresso Brasileiro de Zootecnia – ZOOTEC 2017, Santos, SP, 2017.
- [2] Olmos, F. Forrajera de invierno para la región noreste: *Bromus auleticus*. Tacuarembó: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, 1993. p.1-22.
- [4] Rosengurtt, B.; Maffei, B.R.A.de; Artuccio, P.I.de. Gramíneas Uruguayas. Montevideo: Universidad De La Republica - Departamento de Publicaciones, 1970.
- [5] Rosso, B.; Pagano, E.; RimieriI, P.; Rios, R. Characteristics of *Bromus cartharticus* Vahl (Poaceae) natural populations collected in the central area of Argentina. Scientia Agricola, 66, n.2, p.276-279, 2009.

19. Evidencias de interacción genotipo x ambiente en poblaciones de *Bromus auleticus* Trinius (ex Nees)

Federico Condón^{*1}, Rafael Reyno², Gerónimo Cardozo³ y Martín Jaurena²

^{*}Programa de forrajes y plantas forrajeras, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) Uruguay. ¹INIA La Estanzuela, Ruta 50 km 11, Colonia, Uruguay. ²INIA Tacuarembó, Ruta 5 km 386, Tacuarembó, Uruguay. ³INIA Treinta y Tres, Ruta 8 km 281, Treinta y Tres, Uruguay.

RESUMEN

El *Bromus auleticus* Trinius (ex Nees) es una gramínea C3 alógama perenne nativa de los campos de América del Sur. Es valorado como recurso genético debido a su productividad y persistencia como forraje otoño-invernal. En Uruguay se encontraron patrones eco-geográficos de distribución de su diversidad genética, así como interacción genotipo por ambiente (GxE) para ambientes contrastantes (Condón et al, 2017). En 2013 se sembraron diez poblaciones de *Bromus auleticus* de diferentes eco-regiones (Basalto, Cristalino del Este, Cuenca Laguna Merín, Areniscas, Sedimentos del SudOeste y del Oeste) en 5 campos experimentales de INIA: La Estanzuela (Sedimentos),

Glencoe (Basalto), La Magnolia (Areniscas), Palo a Pique (Cuenca Laguna Merin) y Pan de Azúcar (Basamento Cristalino). Las siembras de 30 kg ha⁻¹ fueron en cobertura (excepto en INIA La Estanzuela-LE). La implantación promedio en las distintas localidades variaron entre 29 (Glencoe) y 240 (La Estanzuela). La cobertura promedio fue diferente entre localidades sembradas en cobertura - Pan de Azúcar (25%) a INIA Glencoe (1.5%), siendo significativo el efecto población y la interacción población x localidad. La producción materia seca (MS) para el 3er año fue diferente entre localidades medidas (3865 kg MS ha⁻¹ en LE y a 70 kg MS ha⁻¹ en Glencoe) y entre genotipos ($p < 0.05$). En general los datos del ensayo permitieron detectar interacción entre genotipo y ambiente, al igual que las diferencias entre ambientes. Se continúa la evaluación de los ensayos ya que se observa la persistencia de la especie en las pasturas, y también una tendencia al aumento en su porcentaje de cobertura.

INTRODUCCIÓN

El *Bromus auleticus* Trinius (ex Nees) es una gramínea C3 alógama perenne nativa de los campos de América del Sur que ha sido objeto de colecta y mejoramiento en la región (Millot, 2001). Es valorado como recurso genético debido a su productividad y persistencia como forraje otoño-invernal. En Uruguay se encontraron patrones eco-geográficos de distribución de su diversidad genética, así como interacción genotipo por ambiente (GxE) para ambientes contrastantes (Condón *et. al*, 2017).

MATERIALES Y MÉTODOS

En 2013 se sembraron diez poblaciones de *Bromus auleticus* de diferentes eco-regiones (Basalto, Cristalino del Este, Cuenca Laguna Merín, Areniscas, Sedimentos del SudOeste y del Oeste) en 5 campos experimentales de INIA: La Estanzuela (Sedimentos, Glencoe (Basalto), La Magnolia (Areniscas), Palo a Pique (Cuenca Laguna Merin) y Pan de Azúcar (Basamento Cristalino). Las siembras de 30 kg ha⁻¹ fueron en cobertura (excepto en INIA La Estanzuela-LE).

RESULTADOS

La implantación promedio en las distintas localidades varió entre 29 (Glencoe) y 240 (La Estanzuela) plantas por metro cuadrado, no siendo significativa la interacción genotipo por ambiente para este parámetro, en promedio “La Magnolia” logró 140 plm², “Ruta 7” 130 plm², “Cololó” 128 plm², “Ruta 5” 124 plm², “Achar” 116 plm², “INIA Tabobá” 111 plm², “Los Paraísos Glencoe” 96 plm², “Velazques” 88 plm², “La Paloma” 87 plm² y “Potrillo” 72 plm² respectivamente, siendo la mínima diferencia significativa ($p > 0.05$) de 23 plm². Este efecto estuvo relacionado en forma cuadrática con la germinación, observándose que los materiales con mayor germinación (Potrillo y Tabobá) fueron los que obtuvieron en promedio el menor número de plantas al final del período de implantación (120 días).

El porcentaje de cobertura del *Bromus auleticus* en los sitios sembrados en cobertura aumentó con el tiempo, pasando de cobertura un 1% en 2014 a un 17% en 2016. Esta cobertura presentó una variación estacional: en promedio, para Otoño fue del 7.4%, en invierno de 11%, Primavera 17.6% y Verano 5.0% ($p < 0.05$, DMS 2.3%). También fue diferente entre localidades - Pan de Azúcar 25.6%, Palo a Pique 12.7%, La Magnolia 9% y Glencoe 1.3% ($p < 0.05$, DMS 3%), siendo significativo el efecto población y la interacción población x localidad ($p < 0.001$) (Figura 1). La producción materia seca (MS) para el 3er año fue diferente entre localidades medidas (3865 kg MS ha⁻¹ en LE y a 70 kg MS ha⁻¹ en Glencoe) y entre genotipos ($p < 0.05$). Estos datos permitieron detectar diferencias entre ambientes e interacción entre genotipo y ambiente para el tercer año de producción (Tabla 1). Se continúa la evaluación de los ensayos ya que se observa la persistencia de la especie en las pasturas, y también una tendencia al aumento en su porcentaje de cobertura.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos indican que es posible implantar *Bromus auleticus* en diferentes suelos del país, Confirma que es una especie de lenta implantación, no alcanzándose un número estable de

plantas hasta los 120 días post siembra. Estos números pueden ser muy bajos en algunas localidades con suelos superficiales como en Glencoe, pero en otros casos puede alcanzar en los primeros años porcentajes importantes de cobertura (que aumenta con el tiempo) y niveles de producción de materia seca significativos y comparables con los de pasturas de Festuca. Los resultados de estos ensayos son preliminares, pero existe evidencias importantes de que no todas las poblaciones de *Bromus auleticus* se comportan en forma similar en todos los sitios de evaluación, siendo esto un fuerte indicio de la existencia de adaptación específica de las diferentes poblaciones, que se traduce en la presencia de interacción entre las poblaciones y los sitios de los ensayos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Millot J.C. (2001) *Bromus auleticus*: una nueva especie domesticada. In: Los Recursos Fitogenéticos del género *Bromus* en el Cono Sur [Plant genetic resources of the genus *Bromus* in the Southern Cone]. PROCISUR Diálogo No. 51, pp. 3-5. Montevideo, Uruguay: IICA-PROCISUR.

Condón, F., Jaurena, M., Reyno, R., Otaño, C., & Lattanzi, F. A. (2017). Spatial analysis of genetic diversity in a comprehensive collection of the native grass *Bromus auleticus* Trinius (ex Nees) in Uruguay. Grass and Forage Science.

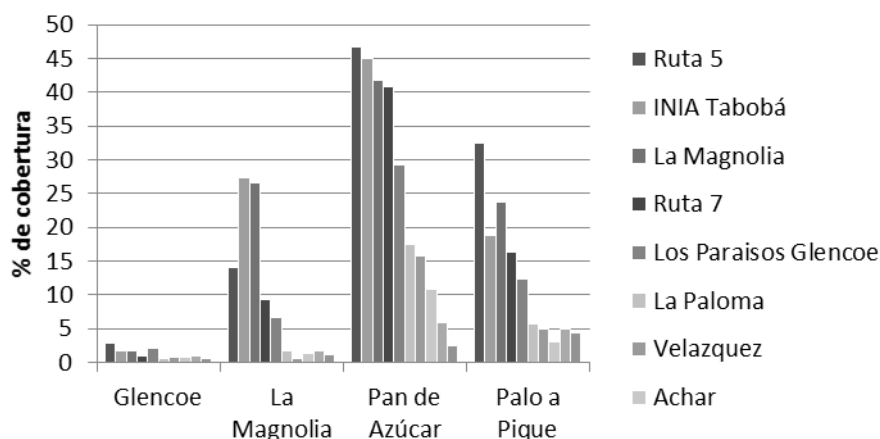


Figura 1. Porcentaje promedio de cobertura para las diferentes poblaciones de *Bromus auleticus* en los 5 sitios experimentales

Tabla 1. Producción de MS anual para 10 poblaciones de *Bromus auleticus* en tres localidades diferentes en MS kg ha⁻¹

Población	Glencoe 3 ^r año	La Magnolia 3 ^r año	La Estanzuela 1 ^{er} año	2 ^{do} año	3 ^r año
Achar	77	184	1850	10142	3987
Cololó	54	399	2605	9024	3899
INIA Tabobá	68	3376	3130	9206	3619
La Magnolia	65	3034	2934	10102	4748
La Paloma	25	407	1665	7899	3626
Los Paraísos Glencoe	85	917	2109	9867	5094
Potrillo	44	253	3290	9383	4204
Ruta 7	48	1278	2835	8066	2959
Velazques	56	47	1403	8007	3394
Ruta 5	183	1507	2237	9059	3118
Efecto población	p<0.05	p<0.05	p<0.05	p<0.05	p<0.05
DMS	30	120	520	850	450



20. Mejoramiento genético para incrementar la retención de semillas en *Panicum coloratum* var. *makarikariense* Goossens

Moresco Lirusso, María F. ^{*1}, Cirulli, Juliana², Sacido, Mónica B.², Felitti, Silvina A.¹

¹IICAR-CONICET. Parque J.F. Villarino. CC 14 – S2125ZAA. Zavalla – Santa Fe – Argentina.

²FCAgr-UNR. Parque J.F. Villarino. CC 14 – S2125ZAA. Zavalla – Santa Fe – Argentina.

El avance de la agricultura ha provocado un corrimiento de la ganadería a zonas marginales con menores aptitudes productivas por tener limitantes tanto ambientales como edáficas, esto restringe la elección de especies forrajeras a aquellas que presentan características de adaptación a nivel fisiológico, morfológico y productivo (calidad y cantidad de forraje producido) (Pérez, 2005). *P. coloratum* muestra buen comportamiento en regiones con ciclos de sequía y anegamientos periódicos (Fossati *et al*, 1982). Tiene una buena producción y alta calidad del forraje en diciembre, lo que permite conservarla como forraje diferido hacia el invierno (Petruzzi *et al*, 2003). Sin embargo, sus características de floración determinada y maduración desuniforme dentro de la panoja sumada a una muy baja retención de las semillas luego de su maduración, establecen serias dificultades para cosechar semillas de calidad. En general, se observa una gran proporción de semillas inmaduras y de bajo peso. El objetivo del trabajo fue analizar y comparar la dinámica de caída de semillas entre dos variedades de *P. coloratum*. Luego de la germinación de semillas y crecimiento controlado de plántulas en invernadero se plantaron en igualdad de condiciones para evaluar dicha característica 90 plantas de *P. coloratum* var. *makarikariense* Goossens y 90 plantas de *P. coloratum* var. *coloratum* cv. Bambatsi en dos parcelas consecutivas de 16m x 7m con una separación entre plantas de 1m libre de aplicaciones químicas previas de la Facultad de Ciencias Agrarias en la localidad de Zavalla (33°01'00"S 60°53'00"O). Dentro de cada parcela se realizaron frecuentes tareas de desmalezado y carpida. La caída de semillas fue evaluada mediante la colocación de trampas como se explicita en la figura que consisten en una estructura de hierro vertical con un embudo colector de semillas ubicadas en cada variedad cuando la inflorescencia de la panoja presentaba 2/3 de anthesis para permitir una colecta semanal durante 70 días entre los meses de marzo-mayo de 2017. Se registraron datos de cantidad y peso de semillas caídas/planta en una planilla y conjuntamente se adicionaron datos meteorológicos diarios de pp, °H, °T y vientos, luego de finalizado el experimento se cortaron las muestras y se registraron medidas morfológicas asociadas a panojas (distancia desde el extremo superior hasta la primera ramificación de la panoja, distancia desde el ápice hasta el nudo de la hoja bandera, longitud desde la base de la panoja hasta el ápice, peso húmedo, peso seco y % materia seca). Una apreciación visual durante el ciclo del experimento determinó un mayor desarrollo vegetativo y una mayor cantidad de macollos reproductivos/planta por parte de la var. *makarikariense* Goossens en relación a la var. *coloratum* cv. Bambatsi. Los resultados obtenidos indican una caída de semillas constante hasta la semana 5, a partir de la cual comienzan a visualizarse notables diferencias en el proceso de dehiscencia en ambas variedades siendo notablemente mayor durante los 20 días finales del experimento donde se registró un pico de caída de 542 semillas para *coloratum* cv. Bambatsi y 299 para *makarikariense* Goossens. Por dicho motivo es probable la existencia de ciertas proteínas involucradas en el proceso de abscisión que resulta en una menor tasa de caída de semillas en la var. *makarikariense* Goossens. También se registró la existencia de plantas más dehiscentes dentro de cada variedad, acentuándose en la var. *coloratum* var. Bambatsi probablemente accionada por influencias ambientales. Respecto al peso individual de semillas, no se observaron diferencias significativas entre variedades ni entre plantas lo que indicaría que la madurez de las mismas ocurre simultáneamente encontrándose en mismo período reproductivo. Finalmente los datos asociados a morfología de la panoja no mostraron discrepancia entre las variedades, lo que sugiere que su característica diferencial más notable, además de la pérdida de semilla, sea el desarrollo vegetativo durante el período en que las plantas se encontraban siendo evaluadas a campo.

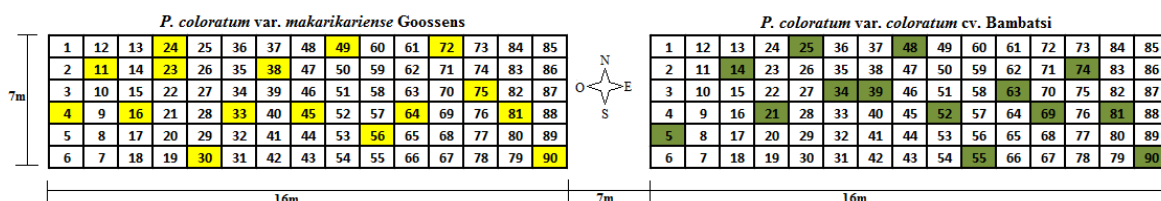


Fig. 1. Distribución de las trampas de semillas en las parcelas.

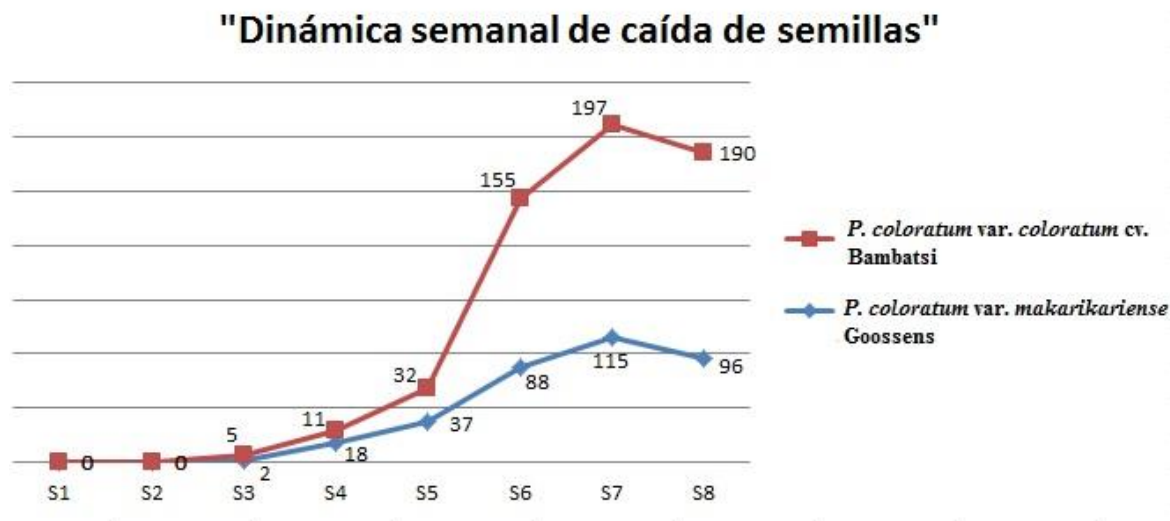


Fig. 2. Dinámica de caída de semillas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fossati, J. L.; O. A. Bruno (1982). Comportamiento de especies forrajeras de clima templado y subtropical en el centro oeste de la provincia de Santa Fe. EEA Rafaela, INTA Publicación técnica Nº 21: 43.

Pérez, H. (2005). Características de las especies forrajeras adaptadas a las condiciones del Noroeste del país. Forrajes 2005. M. De León (Eds). Córdoba, Mejor pasto: 33-41.

Petruzzi, H. J., N. P. Stritzler, E. O. Adema, C. M. Ferri y J. H. Pagella (2003). Mijo perenne-*Panicum coloratum*. EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA: 28 pp.



Ambiente/Diversidad

21. Stock de carbono subterráneo en campo natural de la cuesta basáltica, aportes metodológicos para abordar la complejidad natural

Andrés Castagna*, Liliana del Pino, Oscar Blumetto

*Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay
Estación Experimental INIA Las Brujas, Ruta 48 km 10, Canelones*

RESUMEN

El medio subterráneo es el principal depósito de carbono en los pastizales, principalmente como componente de las raíces y la materia orgánica del suelo. Conocer el potencial de este ecosistema de retener carbono es importante para cuantificar los posibles impactos que puede ocasionar su transformación. El objetivo de este trabajo es realizar un aporte metodológico para estimar el stock de carbono subterráneo de un establecimiento ganadero. El estudio comprendió tres etapas: clasificación de los suelos según su profundidad (superficiales, medios y profundos); muestreos de campo para la determinación del carbono presente en la materia orgánica del suelo (COS) y la biomasa vegetal subterránea hasta una profundidad máxima de 30 cm; y estimación del stock de carbono total. El mapeo utilizó clasificación de imágenes satelitales por NDVI y validación por análisis geo-estadístico de profundidades tomadas a campo. El stock de carbono subterráneo por hectárea del establecimiento fue 36.3 Mg; 72.1 Mg y 125.2 Mg en suelos superficiales, medios y profundos respectivamente. El COS representó el 91.7%, y la biomasa vegetal el 8.2%. Esta metodología mostró ser útil para abordar la complejidad edafológica de la región basáltica y tener una estimación de las existencias de carbono en pastizales; y podría ser evaluada para su uso en otras eco-regiones.

PALABRAS CLAVE: stock carbono, biomasa subterránea, pastizales.

INTRODUCCIÓN

El medio subterráneo es el principal depósito de carbono en los pastizales, principalmente como componente de las raíces y la materia orgánica del suelo (IPCC, 2006). Conocer el potencial de este ecosistema de retener carbono es importante para cuantificar los posibles impactos, en la emisión de gases de efecto invernadero, que puede ocasionar su transformación. Existen, en el país, poco antecedentes de existencias de carbono en pastizales (Paruelo et al. 2010). El objetivo de este trabajo fue aportar a la resolución de la complejidad metodológica para estimar el stock de carbono subterráneo de un establecimiento agropecuario sobre pastizal natural.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio se seleccionó un establecimiento ganadero mixto de ciclo completo ubicado en la región geomorfológica Cuesta basáltica, en el paraje Los Orientales, al sur-este del departamento de Salto, Uruguay (31°38'S, 56°26'O). Los suelos dominantes corresponden a litosoles y brunosoles desarrollados sobre la formación geológica Arapey, y el 99% de la vegetación corresponde a pastizal natural.

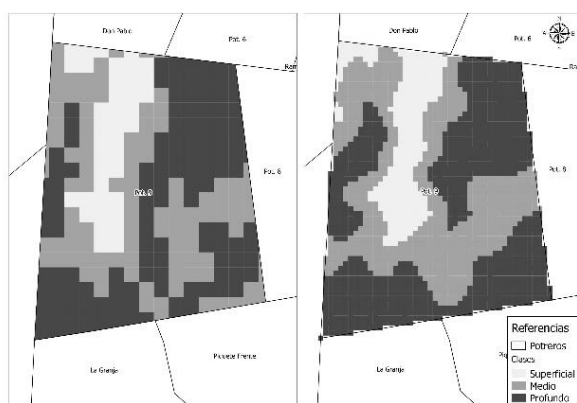
La determinación comprendió tres etapas: 1. La clasificación de suelos según profundidad se estimó a través del índice de vegetación normalizado (NDVI) obtenido de imágenes Landsat 8. Se seleccionó imágenes que coincidieran con momentos de bajo contenido de agua en el suelo y reflejaran mejor la capacidad del suelo de mantener vegetación verde. Las fechas que cumplieron los requisitos fueron 25 de diciembre de 2013 y 16 de enero de 2016. Se obtuvieron tres clases de NDVI que representaran tres categorías de suelo: superficiales, medios y profundos. El mapa obtenido se validó con un relevamiento de campo, que consistió en medir la profundidad en una grilla de 241 puntos correspondientes a los centroides de los píxeles de Landsat y aplicar técnicas geo-estadísticas (kriging); para modelar un mapa de profundidades del suelo, para uno de los potreros del establecimiento.

Para el muestreo se seleccionaron, al azar, tres áreas por cada clase de suelo y tres sitios dentro de cada área. En cada sitio se tomaron tres muestras compuestas por 10 columnas de suelo de 30 cm profundidad las cuales se dividían en estratos de 0 a 5, 5 a 10 y 10 a 30 cm para evaluar carbono orgánico del suelo (COS), y tres muestras para biomasa subterránea, en las mismas profundidades. A su vez, se tomaron muestras en cilindros, en los mismos estratos de profundidad, para determinar densidad aparente para corregir los valores de COS. El muestreo para COS implicó 720 muestras y el de biomasa subterránea 216.

El stock de carbono subterráneo para cada profundidad se calculó como la suma del COS (Mg C/ha) y la biomasa subterránea (Mg MS/ha) multiplicada por un factor de 0.45 (Paruelo et al. 2010) para convertir materia seca (MS) a carbono. El stock total se obtuvo por ponderación de valores según cobertura de las distintas categorías de suelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a la obtención del mapa de profundidades de suelo, la validación realizada mostró una coincidencia del 90% entre los dos métodos planteados (figura 1 y tabla 1).



	NDVI	Kriging
Clase	Porcentaje (%)	
Superficial	13%	13%
Medio	36%	31%
Profundo	51%	56%
TOTAL	100%	100%

Fig. 1. Comparación profundidades estimadas por NDVI (izquierda) y por kriging (derecha).

Tabla 1. Superficies estimadas (%) para cada clase de profundidad según método.

El stock de carbono subterráneo total del establecimiento fue de 102795 Mg. Los valores por hectárea fueron 36.3 Mg; 72.1 Mg y 125.2 Mg en suelos superficiales, medios y profundos respectivamente. El COS representó el 91.7%, y la biomasa vegetal el 8.2%.

CONCLUSIONES

Esta metodología mostró ser útil para abordar la complejidad edafológica de la región basáltica y tener una estimación de las existencias de carbono en pastizales; y podría ser evaluada para su uso en otras eco-regiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, in: Eggleston, H.S.; Buendia, L.; Miwa, K.; Ngara, T.; Tanabe, K. (eds.): Volume 4, Chapter 6, Grasslands. (Hayama, Japan: IGES).

Paruelo, J. M., Piñeiro, G., Baldi, G., Baeza, S., Lezama, F., Altesor, A., & Oesterheld, M. (2010). Carbon Stocks and Fluxes in Rangelands of the Río de la Plata Basin. *Rangeland Ecology & Management*, 63(1), 94–108. doi:10.2111/08-055.1.



22. Efecto de la oferta de forraje sobre el consumo y las emisiones de metano de vacas de primera cría en pastoreo continuo sobre campo natural

M.S. Orcasberro^{*1}, C. Loza¹, J. Gere³, P. Juliarena⁴, A. Alvarez-Oxiley¹, P. Modernel², P. Soca¹, V. Picasso², L. Astigarraga¹

¹ Depto. Producción Animal y Pasturas, Estación Experimental Bernardo Rosengurt (Cerro Largo), Facultad de Agronomía, Universidad de la República ² Depto. Sistemas Ambientales, Facultad de Agronomía, Universidad de la República ³ Unidad de investigación y desarrollo de las ingenierías (UIDI), Unidad Tecnológica Nacional-Facultad regional de Buenos Aires (UTN-FRBA), CONICET; ⁴ IFAS-CIFICEN- Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

RESUMEN

El manejo de la oferta de forraje en campo natural ha mostrado resultados prometedores en productividad (Soca et al. 2013), pero no está cuantificado el impacto en variables ambientales como emisiones de metano. El objetivo fue evaluar el efecto de la oferta de forraje sobre el consumo (MSC) y las emisiones de metano (CH₄) de vacas de cría en campo natural. El ensayo se realizó en la E.E.B.R (Cerro Largo), en dos tratamientos de oferta de forraje (ALTA- 8 y BAJA- 5 kg MS/kg PV) con 40 vacas primíparas Hereford y Aberdeen Angus. El diseño fue bloques completos generalizados. El ajuste de oferta se realizó por el método Haydock y Shaw (1975) cuantificando peso (PV) y condición corporal (CC). El CH₄ se estimó mediante la técnica de Johnson et al. (1994) adaptada por Gere y Gratton (2010) y el consumo utilizando Cr₂O₃, durante mayo, agosto y noviembre 2015. Se observaron diferencias en biomasa (3077 vs 2298 kg DM.ha⁻¹, P <0,0001) y en altura (9,4 vs 5,9 cm, P <0,0001) entre tratamientos. Estas diferencias resultaron en distintos CMS (9,4 vs 8,6 kg MS.d⁻¹, P=0,0568), aunque el PV (358 vs. 359 kg, P=0,96) y la CC (3,8 vs. 3,9 P=0,51) fueron similares. La emisión de CH₄ diaria (211 vs. 215 g.d⁻¹, P=0,8), por kg de MSC (23,4 vs 24,5 g CH₄.kg⁻¹ MS) y el Ym (7,3 vs 7,8, P=0,35), no difirieron entre tratamientos. Los resultados, preliminares, son relevantes por ser los primeros datos nacionales de emisiones de metano en campo natural.



PALABRAS CLAVE: gases efecto invernadero, huella carbono, consumo, pastoreo, campo natural

23. Evaluación del efecto de sistemas de pastoreo de ganado sobre la avifauna de pastizal en Aiguá, Uruguay

Federico, Pérez^{*}; Graciela, Amorín; Sasha, Hackembruck; Joaquín, Aldabe

Centro Universitario Regional Este, Rocha.

RESUMEN

Se evaluó de qué manera el tipo de pastoreo afecta las comunidades de aves que habitan los pastizales al norte de Maldonado, Uruguay. El estudio se realizó en predios ganaderos en los que se aplicaban uno de dos tipos de pastoreo: continuo o rotativo. Cada predio fue muestreado dos veces, realizándose censos de aves y muestreos de la fisonomía de la vegetación en ambas temporadas. Tanto la altura como la heterogeneidad del pastizal fueron mayores en los predios con pastoreo rotativo en relación a los predios con manejo continuo del pastoreo. Esta mayor heterogeneidad en

los predios con pastoreo rotativo se explicó por la existencia de potreros en descanso, que tuvieron una altura del pasto mayor a los potreros que estaban bajo pastoreo, incrementando de esta manera la heterogeneidad de alturas del pastizal a escala predial. Según lo esperado, en los predios con mayor heterogeneidad de alturas de pastizal entre potreros (i.e. con manejo rotativo) se registró mayor número de especies y diversidad de aves de pastizal. Globalmente, a través del análisis de especies indicadoras, se identificaron 6 especies de aves indicadoras de potreros en descanso, y otras 6 especies indicadores de pastizales pastoreados. Tanto la riqueza como la abundancia de especies que prefieren pastizales de alto porte se vio incrementada cuando en los potreros hubo parches de pajonal o caraguatal. Además, independientemente de la presencia de estas formaciones vegetales, los potreros en descanso incrementaron la riqueza de especies de aves de pastizal alto.

PALABRAS CLAVE: pastizal, aves, pastoreo continuo, pastoreo rotativo, altura.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas de pastizal comprenden una importante superficie de la tierra^[11] y proveen valiosos servicios ecosistémicos^[8]. Los Pastizales del Río de la Plata, ubicados al SE de Suramérica, son uno de los pastizales más extensos en el Neotrópico^[10]. Uruguay se encuentra completamente incluido en ésta región, siendo los pastizales el ecosistema predominante en su territorio^[4]. Los pastizales uruguayos son diversos en especies de aves tanto migrantes como residentes^[2]. Estos ecosistemas han sido considerablemente transformados por las actividades humanas, en especial por la ganadería^{[1][10]}. Con el fin de integrar la conservación de las aves de pastizal a las actividades productivas, es necesario entender cómo diferentes sistemas de pastoreo afectan la biodiversidad de aves a una escala predial.

Las aves presentan diferentes requerimientos de hábitat según sus necesidades de alimento, refugio y espacio, y en el caso de los pastizales dichos requerimientos son determinados principalmente por la estructura vegetal del pastizal^{[5][6]}. El pastoreo altera la estructura de los campos al modificar la distribución vertical de las hojas y en general provoca el remplazo de especies de aves de pastizales altos, por otras especies que prefieren pastos cortos^[3]. Los predios con pastoreo continuo presentan en todos sus potreros cargas de animales relativamente fija durante todo el año; el pastoreo rotativo conforma sistemas controlados de utilización de los pastizales en los que se fijan las cargas animales en función de la disponibilidad de forraje y cada potrero tienen períodos de descanso y pastoreo^[7]. Se espera que los predios con pastoreo rotativo presenten mayor riqueza y biodiversidad de aves dada la diversidad de alturas de pasto que se dan en los diferentes potreros. En este trabajo evaluamos el efecto del pastoreo de ganado sobre la riqueza y biodiversidad de aves, analizando pastoreo continuo versus rotativo en campos del este del Uruguay. Los resultados brindarán información en el manejo y conservación de aves de pastizal en predios ganaderos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio es en los alrededores de Aiguá, al norte de Maldonado. Cuarenta predios ganaderos fueron muestreados en dos oportunidades durante dos temporadas: primavera de 2015 y verano de 2017; incluían predios con pastoreo continuo y rotativo. Los conteos de aves se realizaron en seis potreros por predio, tratando que en los predios con pastoreo rotativo se muestrearán tres potreros descansados y tres pastoreados. En cada potrero se hicieron transectas de 300 m, donde también se midió la obstrucción visual del pastizal con el método de Robel^[9] como estimador de la altura del pastizal. Se estimó la cobertura arbórea de cada potrero y se registró la presencia de otras formaciones vegetales (pajonales y caraguatales).

Todos los análisis estadísticos se realizaron con R 3.3.3 y para cada temporada por separado, dada la falta de independencia estadística entre los mismos. Se realizaron ANOVAS para evaluar las diferencias de alturas del pasto entre predios con pastoreo rotativo y continuo. Para evaluar el

efecto del tipo de pastoreo sobre la riqueza y biodiversidad de aves se realizaron Modelos Lineales Generalizados con distribución de errores Poisson (para la biodiversidad se usó el Índice de Shannon). Se calculó un índice de especies indicadoras (IndVal) para identificar las especies más asociadas a potreros descansados y pastoreados, así como las especies asociadas con la presencia de pajonales y/o caraguatales a escala de potrero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En ambos años los predios con pastoreo rotativo presentaron mayor altura media del pasto que los predios con pastoreo continuo (2015: $\mu_{\text{ROTATIVOS}} = 9.2$ cm $\mu_{\text{CONTINUOS}} = 5.1$ cm y 2016: $\mu_{\text{ROTATIVOS}} = 17.7$ cm $\mu_{\text{CONTINUOS}} = 10.2$ cm). Los ANOVAS determinaron una diferencia significativa en la altura media del pasto según el tipo de pastoreo (p -valor < 0.05). A su vez, en ambos años los predios con pastoreo rotativo presentaron mayor heterogeneidad que aquellos con pastoreo continuo y la diferencia también fue significativa (p -valor < 0.05). Esta mayor heterogeneidad en los predios con pastoreo rotativo se explicó por la existencia de potreros en descanso, que tuvieron una altura del pasto mayor a los potreros que estaban bajo pastoreo, incrementando de esta manera la heterogeneidad de alturas del pastizal a escala predial.

Según lo esperado, en los predios con mayor heterogeneidad de alturas de pastizal entre potreros (i.e. con pastoreo rotativo) se registró mayor número de especies y diversidad de aves de pastizal (5 especies más en promedio). Los modelos para riqueza y biodiversidad de aves detectaron un efecto positivo y significativo del pastoreo rotativo sobre la riqueza y biodiversidad de aves por predio (p -valor < 0.005). El análisis de (IndVal) identificó 6 especies indicadoras para cada tipo de potrero. Por su parte, el IndVal identificó 8 especies indicadoras de potreros con presencia de pajonales y caraguatales, siendo la mayoría de estas aves de pastizales altos según Azpiroz^[2].

CONCLUSIÓN

El manejo rotativo está asociado con mayor riqueza y biodiversidad de aves en relación a los predios con manejo continuo. Estas diferencias posiblemente estén relacionadas con la mayor heterogeneidad de la altura del pastizal que se observó en predios rotativos en relación a predios con pastoreo continuo. Para el caso de los predios con pastoreo continuo, la conservación de pajonal y caragatal, cuya estructura no es tan intensamente afectada por el pastoreo en relación a las gramíneas, podría incrementar su riqueza de especies y abundancia. No obstante, las diferencias entre ambos manejos fueron bastante moderadas, y es esperable que se observen diferencias más pronunciadas conforme los sistemas de pastoreo se consoliden y que la “nueva” fauna colonice y se establezca por completo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]Altesor, A. et al. 1998. *Long – term species changes in a Uruguayan grassland*. Journal of Vegetation Science, 9: 173-180.
- [2]Azpiroz, A. et al. 2012. *Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review*. Journal of Field.
- [3]Azpiroz, A. y Blake, J. 2009. *Avian assemblages in altered and natural grasslands on the northern campos of Uruguay*. The Condor, 111(1): 21-35.
- [4]Chebataroff, J. 1942. *La vegetación del Uruguay y sus relaciones fitogeográficas con el resto de América del Sur*. Revista del Instituto Panamericano de Geografía e Historia: 49-90.
- [5]Dias, R., Bastazini, V. y Gianuca, A. *Bird-habitat associations in coastal rangelands of southern Brazil*. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, 104(2): 200-208.

- [6]Isacch, J. et al. 2004. *Post-fire vegetation change and birds use a salt marsh in costal Argentina*. Wetlands, 24(2): 235-243.
- [7]Kothmann, M. 2009. *Grazing Methods: A viewpoint*. Rangelands 31: 5-10.
- 8]Mea (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- [9]Robel, R. et al. 1970. *Relationships between visual obstruction measurements and weight of grassland vegetation*. Journal of Range Management, 23: 295-297.
- [10]Soriano, A. et al. 1991. *Río de la Plata grasslands*. Ecosystems of the world, 8: 367-407.
- [11]World Resources. 2000-2001. *People and ecosystems: the fraying web of life*. World Resources Institute, Washington, D.C.

24. Cambios en el funcionamiento ecosistémico entre fases de un estado estable para dos unidades de pastizales en Uruguay

Federico Gallego^{*1}; Santiago Baeza²; Felipe Lezama²; Fabiana Pezzani²; Marcelo Pereira³; Alice Altesor¹ y José Paruelo^{1,4}

¹ Facultad de Ciencias, UDELAR. Iguá 4225, CP 11400, Montevideo, Uruguay.

² Facultad de Agronomía, UDELAR. Av. Garzón 780, CP 12900, Montevideo, Uruguay.

³ Instituto Plan Agropecuario. Bvar. Artigas, CP 11800, Montevideo, Uruguay.

⁴ Facultad de Agronomía e IFEVA, UBA y CONICET. Av. San Martín 4453, CP C1417DSE, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Hacer compatible la producción ganadera con la conservación de los pastizales naturales es un desafío. Los Modelos de Estados y Transiciones (METs) son una poderosa herramienta para representar la dinámica de los sistemas complejos. Con datos colectados a campo, identificamos cuatro fases de un mismo estado estable, para cada unidad (pastizales densos y ralos) en la Cuesta Basáltica. Fueron seleccionados de manera aleatoria 100 sitios de muestreo (píxeles MODIS) dominados por una de las dos unidades. En este estudio caracterizamos el funcionamiento ecosistémico de las fases para cada unidad. La caracterización estuvo basada en la dinámica estacional del Índice de Vegetación Mejorado (IVM). Las fases correspondientes a los pastizales ralos y densos mostraron diferencias significativas en la dinámica mensual del IVM. Los resultados muestran como diferencias estructurales asociadas al manejo pasado, dentro de una misma comunidad de pastizal, se traducen en cambios en las ganancias de C, un determinante crítico de la provisión de servicios ecosistémicos.

PALABRAS CLAVE: IVM, Ganancias de C, Productividad, METs.

INTRODUCCIÓN

Hacer compatible la producción ganadera con la conservación de los pastizales naturales es un desafío, más aún en el actual contexto de cambios en el uso del suelo (1). Los Modelos de Estados y Transiciones (METs) son una poderosa herramienta para representar la dinámica de los sistemas complejos (por ejemplo, los sistemas ganaderos) (2). Los METs proveen información objetiva para la evaluación de los estados de condición del pastizal, sus tendencias productivas y resiliencia. Esto habilita la capacidad de predecir las respuestas de los sistemas ganaderos a distintos manejos y eventos climáticos.

La Cuesta Basáltica, una de las regiones predominantemente ganaderas de Uruguay, se encuentra amenazada por el proceso de cambio en el uso del suelo. Una de las principales consecuencias de ello es la sobreexplotación del pastizal, lo cual repercute directamente sobre la conservación y la productividad del mismo. Como parte de un proyecto mayor, basado en exhaustivos muestreos a campo de atributos estructurales de la vegetación, se identificaron 4 fases de un mismo estado estable para cada una de las dos principales unidades (pastizales ralos y densos) en la Cuesta Basáltica. El objetivo del presente estudio es caracterizar el funcionamiento ecosistémico de las fases para cada una de las unidades a partir de datos provenientes de sensores remotos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio corresponde a la región geomorfológica Cuesta Basáltica (3). Esta región ocupa aproximadamente 3.5 millones de ha (21 % del territorio nacional) y se extiende por los departamentos de Artigas, Salto, Paysandú, Este Río Negro, Norte de Durazno y el Suroeste de Tacuarembó. La precipitación media anual (2000-2014) fue de 1100 mm y la temperatura fue de 17 °C (4).

Para caracterizar funcionalmente las fases se utilizaron imágenes del Índice de Vegetación Mejorado (IVM) del sensor MODIS para el período 07/2014 a 06/2015 (fechas del muestreo a campo). Este sensor produce una imagen cada 16 días con una resolución espacial de 250x250 metros. Cada imagen se filtró tomando en cuenta su banda de calidad (5). Sobre un área de 28000 km², se seleccionaron de manera aleatoria 100 sitios (píxeles MODIS) de muestreo dominados (más del 80%) por una de las dos unidades de pastizales. Se calculó la integral anual del IVM (estimador de la productividad primaria) y se analizó la dinámica estacional de las fases para cada unidad de pastizal. Se compararon los valores mensuales del IVM entre las fases utilizando un ANOVA de medidas repetidas y el test post hoc de Tuckey. A su vez, para comparar la productividad anual se utilizó un ANOVA de una vía.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las cuatro fases correspondientes a los pastizales ralos no difirieron en la integral anual ($F=1.346$; $p=0.27$), pero si en la dinámica mensual del IVM ($F=1.666$; $p<0.01$). En todos los casos el pico de producción ocurrió en enero, mientras que la mínima se registró en abril 2015, a excepción de la fase A que ocurrió en mayo de 2015 (Figura 1). Las tres fases correspondientes a los pastizales densos mostraron diferencias significativas en la integral anual ($F=4.069$; $p<0,01$) como en la dinámica mensual del IVM ($F=2.419$; $p<0,001$). Las fases A y C presentaron un pico de producción en enero, mientras que la fase B ocurrió en diciembre. Los valores mínimos se registraron en abril para las tres fases (Figura 1). Las diferencias encontradas en las fases de ambas unidades estarían relacionadas con el manejo ganadero realizado, lo cual repercute sobre la estructura y funcionamiento de las fases (6).

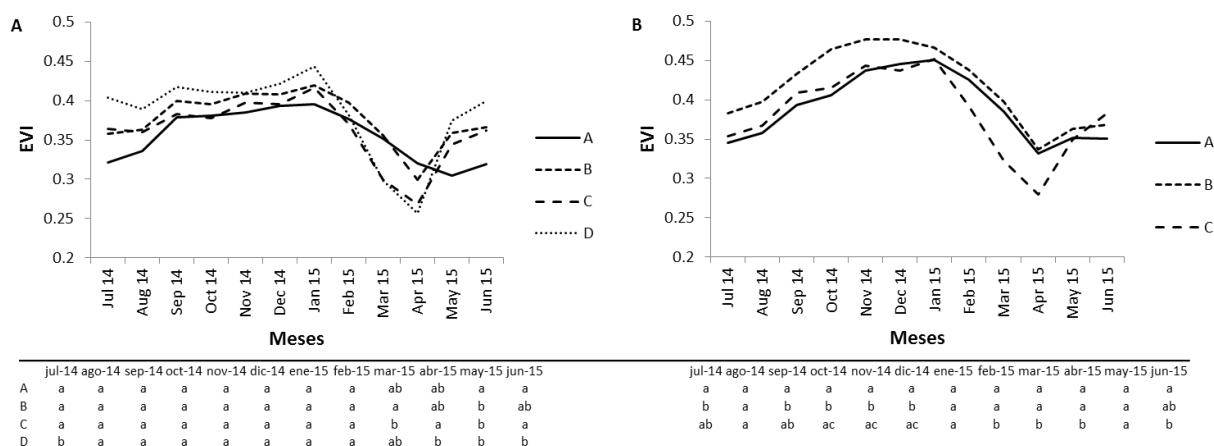


Figura 1: Dinámica mensual del índice de vegetación mejorado para las fases de las unidades de pastizales ralos (A) y densos (B) de la Cuesta Basáltica. Las letras diferentes indican diferencias significativas entre fases.

CONCLUSIONES

Nuestros resultados muestran cómo diferencias estructurales asociadas al manejo pasado, dentro de una misma unidad de pastizal, se traducen en cambios en las ganancias de C, un determinante crítico de la provisión de servicios ecosistémicos. A su vez, las fases más degradadas mostraron ser menos resilientes frente a una perturbación/estrés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (6) Altesor *et al.* 2005. Effect of grazing on community structure and productivity of a Uruguayan grassland. *Plant. Ecol.* 179, 83-91.
- (4) INIA Grass, 2015. <http://www.inia.uy/gras/Clima/Banco-datos-agroclimatico>
- (3) Panario, 1987. Geomorfología del Uruguay. Facultad de Humanidades y Ciencias. UdelaR.
- (1) Paruelo *et al.*, 2006. Cambios en el uso de la tierra en Argentina y Uruguay: Marcos conceptuales para su análisis. *Agrociencia* 2: 47-61.
- (5) Roy *et al.*, 2002. The MODIS Land product quality assessment approach. *Rem. Sens. Environ.* 83, 62-76.
- (2) Westoby *et al.* 1989. State and transition model for rangelands. *Trop. Grasslands* 28: 241-246.



25. Funções ecossistêmicas em vegetação campestre de dupla estrutura acentuada

Leandro Bochi da Silva Volk^{*1}, José Pedro Pereira Trindade¹, André Alfredo Coelho²,
Fernando Luiz Ferreira de Quadros³

¹ Pesquisador na Embrapa Pecuária Sul, Laboratório de Estudos em Agroecologia e Recursos Naturais (Labeco). ¹ Bolsista Capes, Mestrando da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (Lepan), ¹ Professor na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (Lepan)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar funções ecossistêmicas entregues por comunidades vegetais campestres com dupla estrutura acentuada. A vegetação campestre com dupla estrutura apresenta todas as funções ecossistêmicas avaliadas, sendo que a estrutura cespitosa/não pastejada garantiu maior estabilidade (maior infiltração, resistência a seca e atividade edáfica), enquanto que a prostrada/pastejada garante qualidade para a pecuária. Nota-se a complementariedade dos estados das funções ecossistêmicas das estruturas da vegetação campestre.

PALAVRAS CHAVE: campo nativo, sequestro de carbono, atividade biológica, infiltração, umidade

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas campestres (campos), junto com a pecuária, têm se caracterizado como sistemas de múltiplas funções 1, 2. Estas múltiplas funções vão além da produção forrageira e oriundam da expressão dos processos das relações solo-planta-animal que regem o funcionamento do campo e da pecuária de campo. Essa relação é fortemente influenciada pelo pastejo, pois ele interfere, tanto na planta pastejada, como na relação desta planta com a comunidade vegetal em que está inserida³ e com o solo. Práticas de manejo dos animais, portanto, estão diretamente associadas ao manejo da multifuncionalidade dos campos.

Fruto da interação entre manejo de pastejo e condições edafoclimáticas, os campos de dupla estrutura (distribuição horizontal e vertical na pastagem natural de plantas cespitosas e prostradas), característicos do bioma Pampa brasileiro, possuem relação solo-planta-animal é distinta⁴ e, portanto entregam funções ecossistêmicas em distintos graus.

O objetivo deste trabalho foi quantificar funções ecossistêmicas entregues por comunidades vegetais campestres de dupla estrutura acentuada sob uso com pecuária de cria e recria de novilhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido com base em metanálise de dados já publicados^{5, 6, 7, 8}. Os trabalhos utilizados nessa metanálise foram todos conduzidos em área experimental da Embrapa Pecuária Sul, município de Bagé, Brasil. A área é caracterizada pela ocorrência de vegetação natural campestre com dupla estrutura acentuada sobre um Luvisolo Órtico háplico típico e em uso para cria e recria de novilhas da raça Brangus. Considerando a natureza diversa dos dados, principalmente pelas suas unidades de medida, eles foram reorganizados em dois agrupamentos (cespitosa/não pastejada e prostrada/pastejada). O critério utilizado foi a ocorrência de espécies características de grupos funcionais, considerando plantas dos grupos A e B como prostrado/pastejado e dos grupos C e D como cespitoso/não pastejado. Por fim, os dados resultantes das funções ecossistêmicas foram normalizados pelo somatório das médias em cada agrupamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentadas as seis funções ecossistêmicas avaliadas neste estudo, considerando a dupla estrutura acentuada da vegetação natural campestre característica da região.

Conforme o argumento proposto nesse trabalho, a estrutura da vegetação entregou todas as seis funções ecossistêmicas avaliadas, de forma sinérgica, porém distintas. Pequena diferença foi observada no número de espécies vegetais em cada estrutura (13 espécies na prostrada/pastejada e 16 na cespitosa/não pastejada) e no estoque de carbono orgânico no solo até 50 cm de profundidade (89 Mg ha⁻¹ no prostrado/pastejado e 98 Mg ha⁻¹ no cespitoso/não pastejado).

A estrutura cespitosa/não pastejada, contudo, apresentou maior infiltração de água da chuva (132 mm h⁻¹ de velocidade básica de infiltração), maior resistência a seca (5/300 dias com -200 kPa de potencial de água do solo) e atividade de decompositores edáficos (45,8 mg CO₂/100g solo), quando comparada a estrutura prostrada/pastejada, que apresentou 47 mm h⁻¹ de velocidade básica de infiltração, 39/300 dias com -200 kPa de potencial de água do solo e 26,5 mg CO₂/100g solo de emissão por atividade microbiana. A estrutura prostrada/pastejada, por outro lado, entrega maior qualidade de forragem (62,3% de NDT) que a estrutura cespitosa/não pastejada (47,2% de NDT).

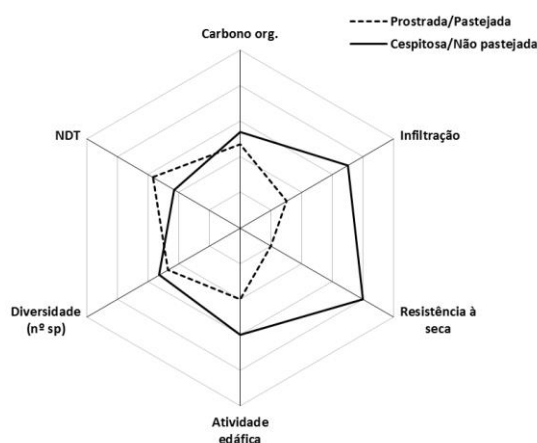


Figura 1. Funções ecossistêmicas em dois estratos de vegetação campestre sobre um Luvisolo da região da Campanha do Rio Grande do Sul.

CONCLUSÃO

A vegetação campestre com dupla estrutura apresenta todas as funções ecossistêmicas avaliadas, sendo que a estrutura cespitosa/não pastejada garantiu maior estabilidade (maior infiltração, resistência a seca e atividade edáfica), enquanto que a prostrada/pastejada garante qualidade para a pecuária. Nota-se a complementariedade dos estados das funções ecossistêmicas das estruturas da vegetação campestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

⁵ Dutra, J. G.; Jaskulski, G. F.; Soares, T. R.; Volk, L. B. da S.; Trindade, J. P. P. Atividade biológica de solo de campo nativo sob distintos manejos e vegetação. In: Congresso De Iniciação Científica, 22.; Encontro De Pós-Graduação, 15., 2013, Pelotas. Anais... Pelotas; UFPel, 2013.

¹ Littera, P.; Orué, M.E.; Zelaya, D.K.; Booman, G.; Cabria, F. Jerarquización y mapeo de pastizales según su provisión de servicios ecosistémicos. In Pillar V.P., Müller S.C., Castilhos Z.M.S., Jacques A.V.A. (Eds.). Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Brasília: MMA, p. 128–136, 2009.

⁶ Martins, I. M.; Volk, L. B. da S.; Trindade, J. P. P.; Trentin, G. Monitoramento de tensão da água em um Luvisolo sob vegetação natural campestre. In: Simpósio de Iniciação Científica da Embrapa Pecuária Sul, 5. Resumos dos trabalhos... Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015.

³ Milchunas, D. G.; Sala, O. E.; Lauenroth, W. K. A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. *Am.Nat.* 132:87-106, 1988.

⁹ Quadros, F.L.F.; Cruz, P.; Theu, J.P.; Duru, M.; Frizzo, A.; Carvalho, P.C.F.; Trindade, J.P.P. Uso de tipos funcionais de gramíneas como alternativa de diagnóstico da dinâmica e do manejo de campos naturais. In: Anais... Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, João Pessoa: 2006. CD-Rom.

² Tornquist, C.G. ; Bayer, C. Serviços ambientais: oportunidades para a conservação dos Campos Sulinos. In: Pillar, V.P.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S.; Jacques, A.V.A. (Eds.). Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Brasília: MMA, p. 122-127, 2009.

⁴ Trindade, J. P. P.; Borba, M. F. S.; Volk, L. B. da S. Pastejo e a estabilidade de pastagens naturais. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2011. 17 p.

⁸ Volk, L. B. da S.; Trindade, J. P. P.; Pinheiro, C. L. Caracterização do solo sob campo nativo em Bagé/RS, Lavras do Sul/RS e Vacaria/RS. In: Reunião Sul-Brasileira De Ciência Do Solo, 11, Frederico Westphalen: SBCS, UFSM, 2016.

⁷ Volk, L. B. da S.; Trindade, J. P. P.; Soares, T. R.; Jaskulski, G. F.; Freitas, O.; Pamplona, N.; Scherer, N.; Pinheiro, C. L. Atributos físicos de solo em diferentes estruturas de vegetação de campo nativo sob pastejo. In: Reunião Sul-Brasileira De Ciência Do Solo, 10, Pelotas: SBCS; UFPel, 2014.



26. Índice de Integridad Ecosistémica: herramienta multidimensional para la evaluación ambiental de sistemas de producción

Oscar Blumetto*, Andrés Castagna, Gerónimo Cardozo, Andrea Ruggia, Guadalupe Tiscornia y Verónica Aguerre

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

RESUMEN

En la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas productivos es necesario tomar en cuenta las dimensiones económicas, sociales y ambientales de los mismos. Para evaluar el estado general de los ecosistemas bajo uso agropecuario se requiere de herramientas que permitan contemplar múltiples dimensiones relacionadas a servicios ecosistémicos de manera práctica y económica. El Índice de Integridad Ecosistémica (IIE) integra cuatro dimensiones: suelo, estructura de la vegetación, especies y estado de cursos de agua y zonas riparias. Se realiza una evaluación cuali-cuantitativa, aplicada a nivel de potrero en una escala de 0 a 5, donde el 5 es el mejor estado posible del ecosistema con relación a un estándar establecido para la eco-región evaluada. Se obtiene un valor por potrero y un valor general del establecimiento. De la aplicación del IIE en siete casos de estudio en establecimientos ganaderos del departamento de Rocha, se obtuvieron correlaciones positivas y significativas con variables ambientales como riqueza y diversidad de aves y plantas herbáceas y para contenido de carbono orgánico en el suelo. La herramienta ha demostrado ser de fácil aplicación y tener un grado de sensibilidad adecuado.

PALABRAS CLAVE: Sostenibilidad, servicios ecosistémicos, evaluación ambiental

INTRODUCCIÓN

En la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas productivos es necesario tomar en cuenta las dimensiones económicas, sociales y ambientales de los mismos. Ambientalmente a su vez existen aspectos de importancia para el propio sistema (conservación de suelo y contenidos de materia orgánica, producción de biomasa, etc.) y para su entorno (mantenimiento de servicios ecosistémicos como calidad de agua, mantenimiento de la vida silvestre y paisajes). Para evaluar el estado general de los ecosistemas bajo uso agropecuario se requiere de herramientas que permitan contemplar múltiples dimensiones relacionadas a servicios ecosistémicos de manera práctica y económica. El Índice de Integridad Ecosistémica (IIE) integra diferentes dimensiones bajo un sistema cuali-cuantitativo de evaluación, rápido y económico, que puede ser utilizado para evaluación y para gestión.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un proyecto de co-innovación de tres años de duración en siete predios ganaderos basados en campo natural, ubicados en la zona este de Uruguay, con el objetivo de mejorar los resultados productivos manteniendo el estatus ambiental y contribuyendo al desarrollo social de los productores (Albicette et al, 2017). En este marco, se aplicó el IIE, como un índice de escala de 0 a 5, que incluye cuatro dimensiones: estructura de vegetación, especies, evidencia o potencial de erosión de suelos y estado de zonas riparias, evaluando el estado del ecosistema en relación con una condición considerada óptima (alta naturalidad) para ese ambiente y bajo uso productivo. El desarrollo de la IIE tuvo tres fases: a) diseño de la estructura y protocolo de evaluación, b) discusión con un panel interdisciplinario de especialistas y c) aplicación en diferentes situaciones. Se determinaron los valores para cada potrero del establecimiento y se calculó un valor general al prorratear la contribución de área de cada potrero como muestra la siguiente ecuación:

$$IIE = \sum_{n=1}^n \frac{(Et_i + Esp_i + Su_i + ZR_i) AP_i}{4AE}$$

Donde, E_{ti} = puntuación de la estructura de vegetación para el potrero i , E_{spi} = puntuación de la presencia de especies para el potrero i , S_{ui} = puntuación del suelo para el potrero i , ZR_i = puntuación de la zona ribereña para el potrero i , $AP_i = I$ y AP = área total del establecimiento.

Cada predio fue evaluado al inicio del proceso de diagnóstico y re-evaluado tres años después. Además, se estimó la producción de carne de vacuna durante los tres años anteriores al inicio del proyecto utilizando registros de los productores y se realizó el monitoreo de información productiva para cuantificarla durante la ejecución del proyecto. También se evaluó la producción de biomasa, estructura y diversidad de pastizales, carbono orgánico del suelo y ensamble de aves (Blumetto et al, 2014). Para validar los valores obtenidos del IIE, se obtuvieron los coeficientes de correlación de Pearson entre la estimación del IIE y otras variables ambientales y productivas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En promedio para los siete establecimientos, la calidad ambiental medida a través del IIE se mantuvo relativamente estable (3.5 ± 0.3 y 3.7 ± 0.3 para 2012 y 2015 respectivamente), mientras que los resultados productivos (kg PV / hectárea / año) aumentaron comparando el promedio de los tres años antes de iniciar el proyecto 99 ± 29 con el promedio de los tres años de implementación del proyecto 121 ± 28 . Los resultados del análisis de correlación entre los valores obtenidos de IIE y otras variables ambientales y productivas monitoreadas y medidas en el proyecto, se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Coeficiente de correlación de Pearson entre el Índice de Integridad Ecosistémica y otras variables ambientales y productivas

Variable	Índice Shannon aves	Riqueza aves	Índice Shannon herbáceas	Riqueza herbáceas	C Org 0-3 cm prof	C Org 3-6 cm prof	Altura de estrato bajo (cm)	Carga (UG/ha)
Pearson IIE	0.77	0.81	0.82	0.76	0.74	0.57	0.07	-0.65
P	1.8E-09	0.03	0.05	0.02	1.7E ⁻³	0.03	0.79	0.12

El IIE tuvo una correlación positiva con la riqueza de especies y la diversidad de pastos y aves. Ambas variables no integran directamente el índice, aunque se incluyen algunas apreciaciones de las comunidades herbáceas. Los valores de IIE también tuvieron una correlación positiva con el contenido de carbono orgánico del suelo en 0 a 3 cm y 3 a 6 cm de profundidad. No se encontró correlación entre la altura promedio del estrato bajo, lo que significa que el resultado del índice es independiente de características que pueden estar asociadas al manejo como el tiempo transcurrido desde el último pastoreo. Aunque no significativa, se encontró una tendencia de correlación negativa con la carga.

CONCLUSIÓN

Se ha desarrollado una herramienta práctica y de bajo costo (Índice de Integridad del Ecosistema) que ha demostrado ser útil para evaluar varios aspectos de la funcionalidad del ecosistema. Además, EEI proporciona valores numéricos que pueden ser útiles para comparar diferentes establecimientos o potreros y también pueden ser mapeado con el fin de ayudar en las decisiones de gestión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albicette, M.M.; Leoni, C.; Ruggia, A.; Scarlato, S.; Blumetto, O.; Albín, A. and Aguerre, A. (2017) Co-innovation in family-farming livestock systems in Rocha, Uruguay: A 3-year learning process. Outlook Agric. 46, 92–98.

Blumetto, O.; Castagna, A.; García, F.; Scarlato, S.; and Cardozo, G., 2014. Management strategies for a win-win relationship between increasing productivity an environmental protection: proposal bases and first results. IPCBEE 76. 8, IACSIT Press, Singapore. 36-41.



27. Intensificación ecológica en sistemas ganaderos del Este de Uruguay

Andrea Ruggia^{*1}, Alfredo Albin¹, María Marta Albicette¹, Mauricio Benvenuto¹, Oscar Blumetto¹, Isabel Bortagaray¹, Gerónimo Cardozo¹, Andrés Castagna¹, Pablo Clara¹, Liliana del Pino¹, Santiago Dogliotti², Felipe García¹, Juan Carlos Gilsanz¹, Carolina Leoni¹, Sergio Montaldo¹, Graciela Quintans¹, Mariana Scarlato¹, Santiago Scarlato¹, Mariana Silvera¹, Guadalupe Tiscornia¹ y Verónica Aguerre¹

¹*Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay
Estación Experimental INIA Las Brujas, Ruta 48 km 10, Canelones*

²*Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, UDELAR, Av. Garzón 780,
12900 Montevideo, Uruguay*

RESUMEN

En Uruguay, el 60% de productores familiares presenta la ganadería como principal ingreso, dedicándose la mayoría a la cría, siendo el campo natural el principal recurso forrajero. Existe información experimental que demuestra que es posible mejorar el resultado económico-productivo a partir de un ajuste del manejo de la interfase planta-animal acompañado de la aplicación de tecnologías de bajo costo para la cría y recría. Para testear esta hipótesis en sistemas reales, se trabajó con el enfoque de co-innovación durante 3 años en 7 predios ganaderos familiares del Este de Uruguay, con el objetivo de mejorar el resultado productivo-económico y el estado de los recursos ambientales. La principal estrategia acordada e implementada por los productores fue mejorar la disponibilidad y gestión del forraje, complementado con la aplicación de tecnologías de bajo costo y alto impacto productivo. Se realizó un ajuste promedio de la carga de los 7 predios (0.92 ± 0.02 a 0.85 ± 0.02 UG/ha) y de la relación ovino/vacuno (2.58 ± 0.28 a 1.48 ± 0.49). Se aumentó en promedio la disponibilidad de forraje de 6.1 ± 1.6 a 8.0 ± 1.4 cm (verano 2013 y primavera 2015 respectivamente), la oferta de forraje de 3.3 ± 0.2 a 5.5 ± 1.6 kg/kg, la producción de carne equivalente de 99 ± 29 a 121 ± 28 kg/ha, el ingreso neto familiar de 57.7 ± 24.3 a 89.8 ± 17.3 U\$S/ha, el índice de integridad ecosistémica de 3.5 ± 0.3 a 3.7 ± 0.3 y se redujo el trabajo de 4.8 ± 1.7 a 3.7 ± 1.9 horas/día. La mejora en el manejo de la interfase planta-animal generada por la co-innovación permitió mejorar la performance productivo-económica así como el estado de los recursos naturales, reduciendo el tiempo de trabajo.

Palabras Clave: co-innovación, interacción planta-animal, manejo campo natural

INTRODUCCIÓN

En Uruguay, el 60% de los productores familiares presenta la ganadería como principal fuente de ingreso, dedicándose la mayoría a la cría, siendo el campo natural el principal recurso forrajero. Sin embargo, ha existido una importante reducción en el número de productores ganaderos familiares. Esto se explica, entre otros factores, por los bajos niveles de producción e ingresos. Existe información experimental que demuestra que es posible mejorar el resultado productivo-económico de estos sistemas a partir de un ajuste del manejo de la interfase planta-animal acompañado de la aplicación de tecnologías de bajo costo y alto impacto productivo para la cría y recría. Para testear esta hipótesis en sistemas reales, se trabajó con el enfoque de co-innovación durante 3 años en 7 predios ganaderos familiares del Este de Uruguay, con el objetivo de mejorar el resultado productivo-económico y el estado de los recursos ambientales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se implementó el enfoque de co-innovación (Dogliotti et al., 2014) en 7 predios ganaderos familiares principal fuente de forraje campo natural durante 3 años localizados en el Este de Uruguay. El trabajo implicó caracterización y diagnóstico de la sostenibilidad de los sistemas, seguidos de ciclos de re-diseño, implementación y monitoreo de la evolución. Las propuestas de re

diseño estuvieron basadas en cambios en el manejo, sin adicionar insumos externos, manteniendo los costos y sin implicar trabajo adicional. La relevancia de incrementar la biomasa y de mejorar el manejo de la interfase planta-animal a nivel de predios fue discutida entre técnicos y productores. Los resultados productivos y económicos fueron reconstruidos para los 3 años previos al proyecto y monitoreados durante el mismo. La altura de forraje fue medida dos veces por estación en todos los predios. El índice de integridad ecosistémica (Blumetto et al., 2016) fue evaluado al inicio y final del proyecto y la cantidad de trabajo con el Balance de Trabajo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante caracterización y diagnóstico fueron encontrados valores bajos de altura de forraje (6.1 ± 1.6 en verano 2013) que afectaban tanto la productividad del forraje como la animal. La principal estrategia elaborada con e implementada por los productores fue la de incrementar la disponibilidad de forraje y mejorar su gestión a partir del manejo de la interacción planta animal, mediante la asignación de diferentes categorías animales a diferentes potreros considerando la altura de forraje, según momento del año, acompañado de la aplicación de medidas de bajo costo para la cría y recría. Luego de tres años de implementación de las propuestas de re-diseño, se obtuvieron logros significativos en los predios. Se realizó un ajuste de la carga total promedio de los 7 predios (0.92 ± 0.02 a 0.85 ± 0.02 UG/ha) así como de la relación ovino/vacuno (2.58 ± 0.28 a 1.48 ± 0.49). La mejora en el manejo de la interacción planta animal resultó en un aumento de la altura de forraje (Figura 1) y en la oferta de forraje (3.3 ± 0.2 a 5.5 ± 1.6 kg/kg). La producción de carne equivalente aumentó de 99 ± 29 a 121 ± 28 , los kilos de ternero destetado por vaca entorada de 106.4 ± 13.7 a 139.9 ± 11.9 , el ingreso neto familiar de 57.7 ± 24.3 a 89.8 ± 17.3 U\$/ha, el índice de integridad ecosistémica de 3.5 ± 0.3 a 3.7 ± 0.3 y se redujo el trabajo de 4.8 ± 1.7 a 3.7 ± 1.9 horas/día.

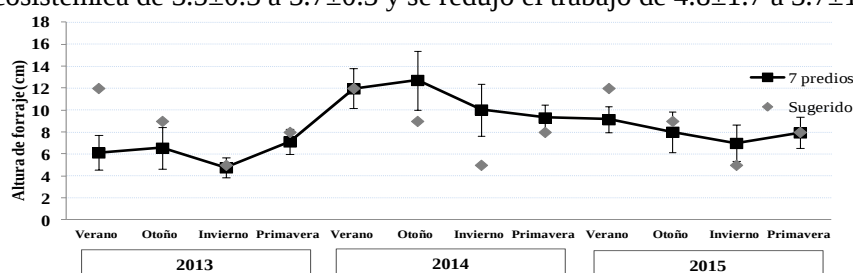


Figura 1. Altura promedio (cm) y desvío estándar del forraje de los 7 predios por estación y altura de forraje sugerido por Soca y Orcasberro (1992).

CONCLUSIÓN

La mejora en el manejo de la interfase planta-animal generada por la co-innovación permitió mejorar la performance productivo-económica así como el estado de los recursos naturales, reduciendo el tiempo de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blumetto, O.; Castagna, A.; Cardozo, G.; Ruggia; Scarlato, S.; Tiscornia, G.; García F.; Aguerre, V. 2016. Ecosystem Integrity Index: A new tool for ecosystem services evaluation in livestock production systems. Proceedings of the 10th International Rangeland Congress, Saskatoon, Canadá.

Dogliotti, S.; García, M.C.; Peluffo, S.; Dieste, J.P.; Pedemonte, A.J.; Bacigalupe, G.F.; Scarlato, M.; Alliaume, F.; Alvarez, J.; Chiappe, M.; Rossing, W.A.H. 2014. Co-innovation of family farm systems: A systems approach to sustainable agriculture. Agricultural Systems, 126, 76-86.

Soca P. y R. Orcasberro. 1992. Propuesta de Manejo del Rodeo de Cría en 2080 base a Estado Corporal, Altura del Pasto y Aplicación del Destete Temporario. 2081 pp 54-56. En: Evaluación Física y Económica de Alternativas Tecnológicas en 2082 Predios Ganaderos. Estación Experimental M. A. Cassinoni. Facultad de 2083 Agronomía. Universidad de la República. 56 p



MANEJO/UTILIZACIÓN

28. Taxa de acúmulo diária de pastagem natural no Rio Grande do Sul manejada sob pastoreio rotativo

Luciana Marin*, Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Bernardo Bopp Seeger, Ana Luiza Velazquez Schultz, João Victor Pacheco Mombelli, Pedro Luiz do Nascimento, Victoria Bartmer Alves, Isadora Seixas, Guilherme Paz Nunes

Universidade Federal de Santa Maria. Campus UFSM, CEP: 97.105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

Em uma área experimental da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, foi avaliada a taxa de acúmulo diária de forragem de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com diferentes intervalos de descanso baseados nas somas térmicas de 375 e 750 graus-dia (GD), com três repetições de área, totalizando seis unidades experimentais (UE). As avaliações foram realizadas em todas as 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 de dias entre os cortes. A análise de variância foi realizada com comparação de médias através de um teste de aleatorização utilizando o software MULTIV. Não foi encontrada diferença para taxa de acúmulo diária entre os intervalos de descanso ($P = 0,51$), que pode ser explicado pelo alto coeficiente de variação (68,64%) em ambos os intervalos de descanso apresentando valor médio de 55,9 kg MS/ha no intervalo de 375 GD e 50,7 kg MS/ha no intervalo 750 GD.

PALAVRA CHAVE: bioma Pampa, campo nativo, manejo de forrageiras

INTRODUÇÃO

A criação de bovinos de corte no Estado do Rio Grande do Sul é exercida basicamente sobre pastagens naturais do bioma Pampa (CARVALHO, 2006). No entanto este ambiente é caracterizado por uma estacionalidade na produção de forragem devido a predominância de gramíneas de metabolismo fotossintético C₄, cujo maior desenvolvimento ocorre durante a estação quente. O conhecimento de estratégias de manejo das pastagens naturais representa uma importante ferramenta para auxiliar no aumento da produção e tornar a pecuária, neste ambiente, uma atividade mais rentável. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a taxa de acúmulo diária de uma pastagem natural manejada em sistema de pastoreio rotativo com diferentes intervalos entre pastejo baseados na soma térmica necessária para atingir a duração de elongação foliar de dois grupos de gramíneas dominantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Em uma área experimental da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, foi avaliada a taxa de acúmulo diária de forragem de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com diferentes intervalos de descanso baseados nas somas térmicas de 375 e 750 graus-dia (GD), com três repetições de área, totalizando seis unidades experimentais (UE).

As avaliações foram realizadas, durante a primavera e verão de 2015/16 em todas as 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 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. 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.

RESULTADOS

Não foi encontrada diferença para taxa de acúmulo diária entre os intervalos de descanso (Tabela 1). Isso pode ser explicado pelo alto coeficiente de variação (68,64%) em ambos os intervalos de descanso apresentando valor médio de 53,3 kg MS/ha

Tabela 1. Valores médios da taxa de acúmulo da forragem em dois intervalos de descanso entre pastoreios (375GD e 750GD) em pastagem natural em Santa Maria na primavera/verão de 2015/2016.

Intervalos entre pastoreios	Taxa de acúmulo (kgMS/dia/ha)
375 GD	56,0
750 GD	50,7
CV (%)	68,64
P	0,51

CV: coeficiente de variação. 375 GD e 750 GD referem-se a soma térmica acumulada que determinaram os intervalos entre pastoreios

Os resultados observados no presente trabalho são superiores aos encontrados por Soares (2005), no período de primavera-verão.

CONCLUSÃO

Os intervalos de pastoreio rotativo de 375 e 750 demonstram taxa de acúmulo diário semelhante no período de primavera-verão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho, Paulo Cesar de Faccio, Vivian Fisher, Davi T. dos Santos, Andréa M. L. Ribeiro, Fernando L. F. de Quadros, Zélia M. S. Castilhos, César H. E. C. Polí, et al. 2006. "Produção Animal No Bioma Campos Sulinos." Brazilian Journal of Animal Science 35: 156–202.

Soares A.B., Carvalho P.C.F., Nabinger C., Semmelmann C., Trindade J.K., Guerra E., Freitas T.S., Pinto C.E., Júnior J.A.F. & Frizzo A. 2005. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. Ciência Rural 35: 1148-1154.



29. Disponibilidade de massa de forragem em pastagem natural submetida a pastoreio rotativo em áreas com e sem touceira

Lucas Antonello*, Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Jeãncarlos Fernandes dos Santos, Igor Côrrea de Oliveira, Luciana Marin, Pedro Luiz do Nascimento, Tiago Vicari, Bernardo Boop Seeger, Isadora Seixas Silva

Universidade Federal de Santa Maria. Campus UFSM, CEP: 97.105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

Esse estudo teve o objetivo de avaliar a disponibilidade de massa forrageira dos estratos com e sem touceira de uma pastagem natural sujeita ao manejo de pastoreio rotativo sob taxa de lotação variável. Os dois intervalos de pastoreio foram de 375 ou 750 graus dias (GD) acumulados durante o período de primavera verão de 2016, tendo como critério de descanso utilizado a duração da elongação foliar média de gramíneas com características de captura (grupos funcionais A e B) e de conservação de recursos (grupos C e D). Os métodos utilizados para a avaliação de massa de forragem, foram realizados através da estimativa visual, por meio de comparação de padrões, calibrada através da dupla amostragem. Foram realizados 10 cortes e 30 estimativas visuais, utilizando-se um quadro de metal de 0,25m². As avaliações foram classificadas em “com e sem touceira”. Quando avaliado o estrato inferior, não foi encontrada diferença na massa de forragem disponível ($P=0,921$), apresentando valor de 2247 kg ha⁻¹ no intervalo de 375 GD e de 2281 kg ha⁻¹ no intervalo de 750 GD. Quando avaliada a massa de forragem total, considerando as touceiras, apresentaram os valores de 4820 kg ha⁻¹ no tratamento de 375 GD e de 4680 kg ha⁻¹ no tratamento de 750 GD ($P=0,775$). Quando comparadas as massas de forragem total ou por estratos não apresentaram diferenças entre os períodos de descanso.

PALAVRAS CHAVE: bioma pampa, campo nativo, manejo de pastagem.

INTRODUÇÃO

A massa de forragem considera a interação entre os fluxos de crescimento, o consumo pelo animal e a senescência vegetal, que variam em função de condições ambientais e do manejo da desfolha, no qual também tem influência a presença e abundância de composições florísticas (Nabinger e Pontes, 2001). Se for acompanhada por um correto monitoramento, a massa de forragem pode ser um dos indicadores mais adequados para o acompanhamento da produção, podendo assim, ser ferramenta de manejo em que o técnico pode ajustar a carga animal e intervalo de utilização entre poteiros, para manter a quantidade e qualidade de massa de forragem desejada e também possibilita determinar possíveis desempenho e produtividade da pastagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa Área experimental do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada na Depressão Central do estado do RS. Os tratamentos utilizados foram definidos pelos intervalos de descanso da pastagem. O critério utilizado para o descanso foi a duração da elongação foliar média de tipos funcionais de gramíneas de características de captura (grupos funcionais A e B) e de conservação de recursos (grupos funcionais C e D). Os intervalos de descanso utilizados foram de 375 e 750 graus dias (GD). O tratamento de 375 GD baseou-se na soma térmica da elongação média de duas folhas e meia de gramíneas dos grupos A e B enquanto o tratamento 750 GD teve por base a elongação de uma folha e meia de gramíneas dos grupos C e D (Machado *et al.*, 2013).

O período de ocupação de cada piquete foi definido através da divisão da soma térmica acumulada de cada tratamento pelo número de piquetes em descanso de cada unidade experimental (UE).

A massa de forragem foi determinada por meio da técnica de estimativa visual, com comparação de padrões, e calibrada através da dupla amostragem (Haydock; Shaw, 1975). As avaliações foram realizadas em um piquete representativo da pastagem em cada UE por 30 estimativas visuais e 10

cortes, utilizando uma tesoura de esquila e um quadro de metal com área de 0,25 m² e identificada a estrutura da forragem em touceira e estrato inferior.

Foi realizado a análise de variância pelo aplicativo ASSISTAT.

RESULTADOS

Nos dados de massa de forragem em ambos os estratos, sem e com touceira, a massa de forragem media durante o período experimental foi 2264 e 4750 kg ha⁻¹, respectivamente, e similar entre os tratamentos (tabela 1).

Tabela 1. Variáveis de entrada dos animais de uma pastagem natural manejada em dois intervalos de descanso entre pastoreios (375 e 750) em Santa Maria na primavera/verão de 2016.

Variáveis	375	750	CV (%)	P	375	750	CV (%)	P
	Sem touceira				Com touceira (total)			
Altura (cm)	14,9	17,0	16	0,369	26,3	30,2	11	0,279
Massa (kg ha ⁻¹)								
Forragem disponível	2247	2281	16	0,921	4820	4680	11	0,775
Densidade (kg cm ⁻¹)	150,5	134,6	7,0	0,190	182,7	155,5	1,3	0,045
Oferta (%)								
Forragem total	23,2	12,9	7,9	0,013	49,5	44,0	6,6	0,140
Folhas	8,7	5,7	20	0,122	16,3	9,3	17	0,014

Quando avaliado o estrato inferior (sem touceira) não foi encontrada diferença na massa de forragem disponível (P= 0,921), apresentando valor de 2247 kg ha⁻¹ no intervalo de 375 GD e de 2281 kg ha⁻¹ no intervalo de 750 GD. Quando avaliada a massa de forragem total, considerando as touceiras, apresentaram os valores de 4820 kg ha⁻¹ no tratamento de 375 GD e de 4680 kg ha⁻¹ no tratamento de 750 GD, também sem diferença (P= 0,775).

Esses valores mostram a heterogeneidade do duplo estrato da vegetação nativa, chamando a atenção dos manejadores em conhecer a diversidade florística e estrutural para adequar manejos de produção. As ofertas de forragem observadas são acima do mínimo indicado para desempenho satisfatório (NABINGER et al 2009) o que pode ter levado a um acúmulo de massa de forragem nas touceiras levando a acentuação do duplo estrato.

CONCLUSÃO

Os tratamentos não alteraram a massa de forragem total ou por estratos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Haydock, K. P.; Shaw, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Australian Journal of Agriculture and Animal. Husbandry., Melbourne, v.15, p.66-70, 1975.

Machado, J. M. Morfogênese de gramíneas nativas sob níveis de adubação nitrogenada. 2010. 77 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

Nabinger, C.; Ferreira, Eduardo Tonet ; Freitas, Aline Kellermann ; Carvalho, P. C. F.; Sant'Anna, D. M. Produção animal com base no campo nativo: aplicações e resultados de pesquisa. Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 175.

Nabinger, C.; Pontes, L. da S. Morfogênese de plantas forrageiras e a estrutura do pasto. In: Mattos, W.R.S. et al. (org.) REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2001. p.755-771.



30. Efeito da adubação nitrogenada na produção e sucessão vegetal em pastagem nativa sobressemeada com azevém anual

Mariana Rockenbach de Ávila^{*1}, Carlos Nabinger², Taise Robinson Kunrath², Gerhard Overbeck³,
Ilsi Iob Boldrini³

¹*Universidade Federal do Pampa, Rua 21 de abril, 80, Dom Pedrito, RS, Brasil.*

²*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Av. Bento Gonçalves 7712, Porto Alegre, RS, Brasil.*

³*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, AV. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, Brasil.*

RESUMO

A extensão da fronteira agrícola ao longo do Pampa ocasionou a ampla subtração das pastagens nativas em muitas regiões causando inquietação a muitos pecuaristas e pesquisadores. A adubação nitrogenada destas pastagens associada à sobressemeadura de gramíneas hibernais é uma alternativa para potencializar a produção de forragem na estação de menor produtividade da pastagem nativa, favorecendo o desempenho animal e tornando a atividade mais competitiva e eficiente. No entanto, o aumento da disponibilidade do nitrogênio pode afetar a composição florística destes ambientes. Nesse sentido, quantificou-se o efeito do nitrogênio (zero, 100 e 200 kg/ha de N) na composição e dinâmica da vegetação do campo nativo sobressemeado com azevém e pastejado com novilhas de corte sob um delineamento em blocos casualizados com três repetições. Para a estimativa da massa de forragem foi utilizada a técnica de dupla amostragem. Realizou-se separação manual dos componentes botânicos: azevém, gramíneas, leguminosas, outras espécies e material morto. Efetuaram-se dois levantamentos florísticos (inverno e verão). Houve maior participação de azevém nos tratamentos fertilizados, observando-se 59% de cobertura no tratamento com 200 kg/ha de N (setembro). A composição da vegetação manifestou maior participação de indesejáveis nos tratamentos nitrogenados, mas também de gramíneas nativas de boa qualidade e palatáveis. A dose moderada de N possibilitou incrementos significativos na massa de forragem sem comprometer a participação dos componentes botânicos mais importantes da pastagem nativa. O tratamento sem adubação nitrogenada registrou o dobro de cobertura de leguminosas em comparação aos demais, e oportunizou maior diversidade florística e conservação das espécies nativas.

31. Composição estrutural de uma pastagem nativa manejada em dois intervalos de descanso

Tiago Vicari^{*}, Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Rafael Diovani Lubini,
Cassiane Soares Bolzan, Rodrigo Silva Conceição, Bernardo Bopp Seeger, Ana Luiza
Velazquez Schultz, Victoria Bartmer Alves, Guilherme Paz Nunes

Universidade Federal de Santa Maria. Campus UFSM, CEP: 97.105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (LEPAN) em área pertencente à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Os dados foram coletados nas estações de primavera e verão 2016/17 objetivando-se avaliar a porcentagem dos componentes

estruturais da pastagem natural manejada com diferentes intervalos de descanso, baseados na soma térmica acumulada em graus-dias (GD), 375 GD e 750 GD. Foram feitos 10 cortes representativos da vegetação, selecionados estrategicamente, utilizando tesoura de esquila e um quadro de metal com 0,25 m² em seis piquetes representativos da área experimental. Da biomassa cortada, foi realizada separação dos componentes estruturais (folha, colmo e material morto), que posteriormente foram levados à estufa para determinar o percentual de cada componente em matéria seca. Os dados foram submetidos à análise de variância com comparação de médias através de um teste de aleatorização do software MULTIV. Foi observada uma diferença na porcentagem de material verde ($P=0,064$), com os valores de (43% para 375 GD e 54 % para 750 GD), assim como na proporção de folhas entre os períodos de descanso ($P=0,076$; 35% 375 GD e 41% 750 GD), havendo uma relação inversa com a proporção de material morto que também apresentou diferença ($P=0,065$; 46% 375 GD e 39% 750 GD). Mesmo com as touceiras apresentando uma maior proporção de material morto e o período de descanso 750 GD ter apresentado maior frequência de touceiras, essa diferença (44% 375 GD e 52% 750 GD) não foi suficiente para alterar a composição estrutural da pastagem.

PALAVRAS CHAVE: Bioma Pampa, Campo nativo, Pastoreio rotativo

INTRODUÇÃO

Os campos nativos do Rio Grande do Sul representam a maior parte do aporte alimentar fornecido aos animais no Estado, servindo de alicerce ao desenvolvimento econômico da região (POLETO 2008), devido à sua formação nativa que apresenta uma rica, elevada e heterogênea composição florística, sendo essas o principal recurso forrageiro existente e o de menor custo, capaz de proporcionar bom ganho de peso na pecuária de corte. O consumo de forragem é o fator determinante do desempenho dos animais em pastejo, o qual é influenciado por fatores relacionados ao animal, pasto, ambiente e às suas interações. A estrutura da pastagem é outro fator importante, pois interfere na apreensão de forragem pelos animais. O equilíbrio destes fatores pode tornar mais viável uma criação tomando como base a interação planta-animal. O trabalho objetivou avaliar a composição estrutural de uma pastagem nativa manejada em dois intervalos de descanso baseados na soma térmica, analisando a porcentagem dos componentes presentes na pastagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (LEPAN) em área pertencente à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Os dados foram coletados nas estações de primavera e verão 2016/17 objetivando-se avaliar a porcentagem dos componentes estruturais da pastagem natural manejada com diferentes intervalos de descanso, baseados na soma térmica acumulada em graus-dias (GD), 375 GD e 750 GD. Foram feitos 10 cortes representativos da vegetação, selecionados estrategicamente, utilizando tesoura de esquila e um quadro de metal com 0,25 m² em seis piquetes representativos da área experimental. Da biomassa cortada, foi realizada separação dos componentes estruturais (folha, colmo e material morto), que posteriormente foram levados à estufa para determinar o percentual de cada componente em matéria seca. Os dados foram submetidos à análise de variância com comparação de médias através de um teste de aleatorização do software MULTIV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença na porcentagem de material verde, assim como na proporção de folhas entre os períodos de descanso, havendo uma relação inversa com a proporção de material morto que também apresentou diferença entre os tratamentos (Tabela 1). Mesmo com as touceiras apresentando uma maior proporção de material morto e o período de descanso 750 GD ter

apresentado maior frequência de touceiras (44% 375 GD e 52% 750 GD), essa diferença não foi suficiente para alterar a composição estrutural da pastagem.

Tabela 1. Porcentagem dos componentes estruturais em dois intervalos de descanso (375GD e 750GD) em pastagem natural do Rio Grande do Sul na primavera/verão de 2016/17.

Componentes (%)	Tratamento			Touceira		
	375	750	P	Ñ Touceira	Touceira	P
Folha	35	41	0,076	41,98	35,74	0,013
MM	46	39	0,065	39,15	44,59	0,179
Verde	43	54	0,064	47,78	49,97	0,659

MM: Material morto

CONCLUSÃO

A estrutura da pastagem não foi alterada mesmo com a maior proporção de touceiras e presença de material morto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NABINGER, C. 2006. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro. In: I **Simpósio de Forrageiras e Pastagens** (eds. Dall'Agnol M, Nabinger C, Rosa LM et al.). ULBRA, Canoas, pp. 25-76.

POLETO, O., BONETTI, L.P., TONELLO, A., DALBERTI, M., BROCH, F. Produção de matéria seca no inverno, em campo nativo, com diferentes dosagens de nitrogênio. In: **Seminário interinstitucional de ensino pesquisa e extensão**. UNICRUZ, Cruz Alta, 2008.

32. Relacao da massa de forragem com altura do dossel de uma pastagem natural manejada com dois intervalos entre pastoreio no periodo de primavera/verao

Victoria Bartmer Alves*, Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Luciana Marin, Ana Luiza Velazquez Schultz, Bernardo Bopp Seeger, Tiago Vicari, João Victor Pacheco Mombelli, Guilherme Paz Nunes, Rafael Diovani Lubini

Universidade Federal de Santa Maria. Campus UFSM, CEP: 97.105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

O trabalho foi realizado em uma área de pastagem natural pertencente à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), o objetivo foi avaliar a correlação entre a massa de forragem e a altura do dossel de uma pastagem natural manejada com dois intervalos de descanso baseados nas somas térmicas de 375 e 750 graus-dia (GD), nas estações de primavera e verão. As avaliações foram realizadas em um piquete representativo da massa de forragem, no qual foram feitas 30 estimativas visuais e 10 cortes, utilizando uma tesoura de esquila e um quadro de metal com área de 0,25 m², em cada uma das estimativas foram tomadas três alturas do dossel utilizando uma régua graduada em cm. Foi realizada análise de regressão obtendo valores do coeficiente de determinação (R^2) utilizando planilha eletrônica do Microsoft Office Excel. Quando analisados os dois tratamentos em conjunto foi encontrado um valor de $R^2 = 0,4564$ entre a massa de forragem e a altura, o que

não foi significativo. Quando analisados em separado, o tratamento 375 GD apresentou um maior $R^2 = 0,5403$, já o tratamento 750 GD teve um menor de $R^2 = 0,3426$. Assim não houve uma relação significativa entre a massa de forragem e a altura do dossel quando analisados os tratamentos juntos. Quando avaliados em separado, o tratamento de 375 GD apresentou um R^2 maior que o 750 GD, devido sua diferença estrutural.

PALAVRAS CHAVE: Bioma Pampa, Pastagem natural, Massa de forragem

INTRODUÇÃO

Para melhorar os índices encontrados atualmente no estado do Rio Grande do Sul, existem alternativas de manejo para o aumento da produtividade das pastagens naturais. Algumas tem custo mínimo como, o ajuste da lotação adequada, diferimento de áreas de pastagens, entre outras técnicas, mas se aplicadas corretamente produzem vantagens à vegetação, preservando a biodiversidade dos pastos e proporcionando um melhor resultado na produtividade pecuária. Assim os produtores podem contribuir para conservação dos campos nativos, sua biodiversidade e os serviços ecossistêmicos que beneficiam toda sociedade em seu conjunto. Uma das alternativas de controle da lotação seria o acompanhamento da altura da pastagem. Essa apresenta uma relação com a massa de forragem e portanto com a oferta de pasto. Este trabalho teve como objetivo avaliar a relação da distribuição de massa de forragem e a altura de uma pastagem natural, em manejo de pastejo rotativo com diferentes intervalos de descanso com 375 GD e 750 GD no período de primavera/verão 2016/2017.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa Área experimental do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada na Depressão Central do estado do RS. Os tratamentos foram arranjados em área experimental de 23 hectares em um delineamento de blocos ao acaso com três repetições. Foi considerada para a divisão a posição no relevo, sendo topo, encosta e baixada. No total foram utilizados 45 piquetes de aproximadamente 0,5 ha para a rotação dos animais. O primeiro intervalo de 375 graus-dia considerou a soma térmica necessária para a alongação de duas folhas e meia das espécies *Axonopus affinis* e *Paspalum notatum*, gramíneas prostradas, competidoras por recursos, pertencente aos grupos funcionais A e B (QUADROS et al., 2009) já o intervalo de 750 graus-dia representou a duração de alongação de 2,2 folhas das espécies cespitosas dos grupos funcionais C e D (QUADROS et al., 2009), das espécies *Aristida laevis* e *Saccharum angustifolius*. O período de ocupação de cada piquete foi definido através da divisão da soma térmica acumulada de cada tratamento pelo número de piquetes em descanso de cada unidade experimental. As avaliações foram realizadas por 30 estimativas visuais e 10 cortes, utilizando uma tesoura de esquila e um quadro de metal com área de 0,25 m². Em cada um dos quadros das estimativas foram tomadas três alturas do dossel utilizando-se uma régua graduada em cm e estratificados em touceira e não touceira. Foi realizada análise de regressão obtendo valores do coeficiente de determinação (R^2) utilizando planilha eletrônica do Microsoft Office Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos apresentam distinção em sua estrutura, principalmente, devido à predominância de diferentes espécies. Quando analisados os dois tratamentos em conjunto foi encontrado um valor de $R^2 = 0,4564$ entre a massa de forragem e a altura, o que não foi significativo. Quando analisados em separado o tratamento 375 GD (Figura 1) onde há maior participação das espécies dos tipos funcionais A e B, representadas por *Axonopus affinis* e *Paspalum notatum*, espécies com hábito de crescimento estolonífero, prostrado o mesmo apresentou a equação $y=169,36x + -307,14$ com $R^2=0,5403$. Já o tratamento 750 GD apresentou a equação $y=110,44x + 1202,8$ com $R^2 = 0,3426$. O tratamento 375 GD apresentou um coeficiente de determinação maior quando comparado ao outro tratamento. Os pontos mais afastados da linha de regressão (Figura 1) foram os valores mais

elevados de massa de forragem e altura, o que indica que em pastagens com altura entre 5 e 25 cm, a altura poderia ser um preditor mais efetivo.

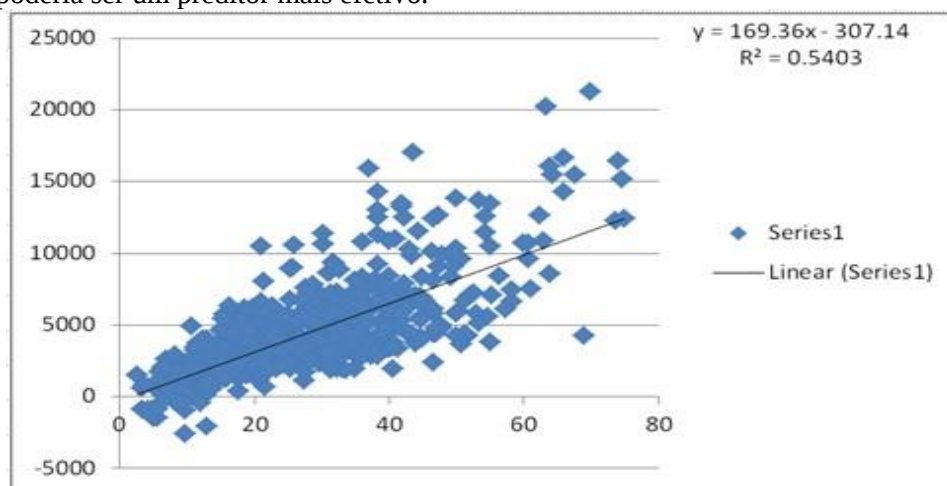


Figura 1 - Regressão entre a massa de forragem e a altura do dossel de uma pastagem natural manejada em pastoreio rotativo com 375 graus-dia de descanso.

CONCLUSÃO

Quando analisados os dois tratamentos juntos, não houve uma relação significativa entre a massa de forragem e a altura do dossel. Quando avaliados em separado, o tratamento de 375 GD apresentou um R^2 maior que o tratamento 750 GD, devido sua diferença estrutural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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: PILLAR, V. D. P. et al (Ed.). Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. Cap.15 pag. 206-213. 2009.

33. Índices de vegetação e software de processamento de imagens para prever biomassa em pastagens heterogêneas

Joana Gasparotto Kuhn^{1*}; Carolina Bremm²; Christian Bredemeier³; Paulo César de Faccio Carvalho⁴

¹Zootecnista, Mestranda em Zootecnia. Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. ²Pesquisadora, PhD. Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO. carolina-bremm@fepagro.rs.gov.br

³Professor Pesquisador, PhD. Departamento de Plantas e Lavoura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. bredemeier@ufrgs.br

⁴Professor Pesquisador, PhD. Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. paulocfc@ufrgs.br

RESUMO

Os campos naturais são conhecidos pela alta concentração de espécies por metro quadrado, o caracterizando como heterogêneo. Neste sentido é interessante acompanhar os processos fenológicos destas plantas, principalmente quando o objetivo for a pecuária de precisão. Assim, o

presente estudo busca relacionar dados de NDVI e massa de forragem (kg/MS/ha) com imagens processadas pelo software SisCob® a fim de prever biomassa de matéria verde e morta, assim como proporção de solo descoberto através de uma fotografia. Percebe-se então que o processamento de imagens é uma técnica viável (entre $R^2 \pm 0,68$ e $\pm 0,79$), quando aplicada a baixa escala em pastagens naturais para prever estado fenológico.

PALAVRAS CHAVE: *Greenseeker*, Índice de Vegetação de Diferença Normalizada, Relação Matéria Verde e Matéria Morta, Sensoriamento Remoto

INTRODUÇÃO

No Bioma Pampa existe uma diversidade campestre que abriga cerca de 2,2mil espécies vegetais [1] em áreas ameaçadas que estão decrescendo a taxas anuais de 410.000ha entre 1995 e 2006 somente no Rio Grande do Sul [2]. Neste sentido, as pastagens do sul do Brasil são notavelmente variáveis em escala espacial e temporal [3] tornando necessárias estratégias de uso sustentável deste agro ecossistema complexo que conciliem produção vs conservação [4]. A vista disso, a pecuária de precisão é uma possibilidade de gerenciar estes sistemas [5], onde, com o uso de monitoramento remoto possibilita-se acompanhar a dinâmica da vegetação. Neste sentido, o *Normalized Difference Vegetation Index*-NDVI [6] tem sido associado a biomassa de forragem e teor de clorofila nas folhas [7] através da diferença de reflectância entre a radiação refletida pelo dossel e a radiação incidente das bandas do infravermelho próximo (pnir) e vermelho (pred) [8] obtida com sensores proximais como o *Greenseeker*, por exemplo. Porém, para estimar o potencial produtivo destas diversas espécies é necessário contabilizar também a massa de forragem que já desativou os genes da fotossíntese, ou seja, que estão senescidos e não apresentam nitrogênio para reflectância [9]. Portanto, através dos softwares de processamento de imagens como o SisCob®, desenvolvido pela Embrapa, que utiliza técnicas para analisar e classificar imagens digitais é possível acompanhar os processos fisiológicos e de cobertura do solo [10]. Sendo então o objetivo desta pesquisa validar a relação entre os dados obtidos pelo NDVI do Campo Natural, e a proporção de matéria verde e morta através do processamento das imagens deste mesmo campo amostral, a fim de prever biomassas e estimar os efeitos de qualidade da forragem.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA – UFRGS), localizada no município de Eldorado do Sul, região da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul com classificação climática de Köppen do tipo Cfa, subtropical úmido. Conduzida desde 1986, a área amostrada possui níveis fixos de oferta de forragem disponibilizados a bovinos ao longo do ano (4, 8, 12 e 16 kg de matéria seca (MS)/100 kg de peso vivo (PV), ou % PV), além de ofertas variáveis 8-12%, 12-8% e 16-12%. O método de pastejo é de lotação contínua com taxa de lotação variável para ajuste da oferta de forragem preconizada [11]. Os animais experimentais utilizados são novilhas de corte, oriundas de cruzamentos entre as raças Angus, Hereford e Nelore, com peso vivo de $244,8 \pm 39,0$ kg, alocadas anualmente nas unidades experimentais. As principais espécies nativas à nível de estrato inferior nesta área são *Paspalum notatum*, *Axonopus affinis*, *Paspalum pumilum*, *Piptochaetium montevidense* e *Paspalum paucifolium* [12]

Em cada avaliação (18/11/2014 e 20/11/2015) foram selecionados 19 pontos de amostragem, representativos do estrato inferior da pastagem. Em cada ponto amostrado foi posicionado o sensor remoto ativo de superfície GreenSeeker entre 85 e 115 cm acima e paralelamente à superfície do dossel, para obtenção do NDVI. A leitura foi realizada sobre uma área de $0,25 \text{ m}^2$ e, considerando que o sensor realiza a leitura de um ponto a cada 0,1 segundo, foram geradas, nesta área, entre 30 e 40 medições de NDVI. Posteriormente, captura de uma foto com câmera digital, da mesma área a fim de analisar a cobertura de solo pelo Software SisCob®. Após retirou-se a forragem contida na área delimitada pelo quadro ($0,25 \text{ m}^2$) cortando rente ao solo e acondicionando em sacos de papel.

As amostras foram conduzidas à estufa com circulação forçada de ar a 65°C por 72h, para serem secas e pesadas para a obtenção da massa de forragem, expressa em kg de MS/ha. As relações obtidas no NDVI, massa de forragem e nitrogênio acumulado foram relacionadas com as proporções de matéria verde, matéria morta e solo descoberto no SisCob® e determinadas pela análise de regressão linear.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações de regressão apresentaram relação linear positiva (Figuras 1 e 2) em ambos os anos quando comparada biomassa de forragem (Kg/MS/ha), NDVI e percentual de material verde, material morto e solo dentro da área amostral (0,25m²) dos 19 pontos de estrato inferior. Os valores de NDVI entre os anos apresentaram similaridade (entre 0,55 e 0,76 para 2014 e 0,56 e 0,8 para 2015), e foram parecidos aos já encontrados e estudados em campo natural [13].

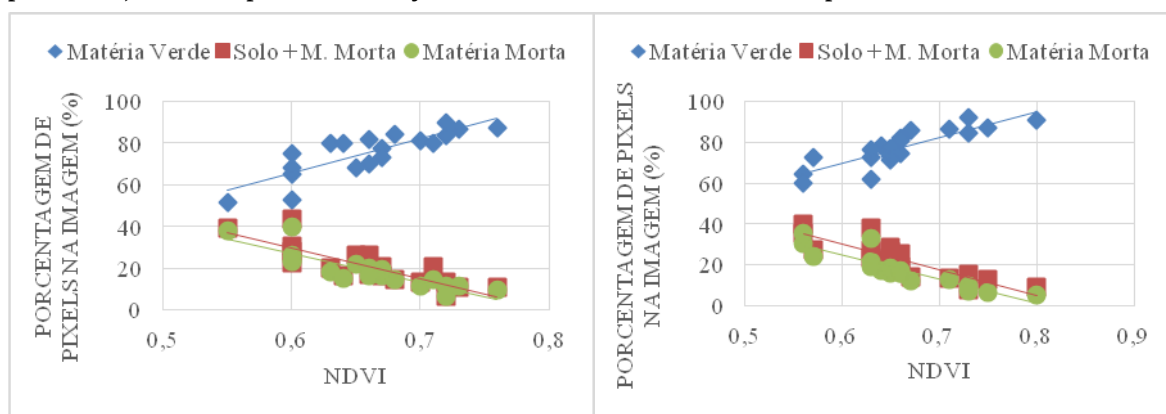


Figura 2. Relação entre Porcentagem de Pixels na Imagem e NDVI, avaliação de 18/11/2014. ($\diamond y = 144,58x - 16,415$ $R^2 = 0,6839$; $\square y = -144,58x + 116,41$ $R^2 = 0,6839$; $\circ y = -110,14x + 89,004$ $R^2 = 0,6828$)

Figura 1. Relação entre Porcentagem de Pixels na Imagem e NDVI, avaliação de 20/11/2015. ($\diamond y = 125,21x - 5,2098$ $R^2 = 0,7327$; $\square y = -125,23x + 105,22$ $R^2 = 0,7326$; $\circ y = -118,99x + 96,26$ $R^2 = 0,7984$)

O coeficiente de correlação dos dados para NDVI e Matéria Verde do estrato inferior apresentou R^2 0,68 em 2014 e R^2 0,73 em 2015, apresentando menor variação entre biomassa verde acima do solo e índices de vegetação baseados em câmera digital encontrados por INOUE [14].

CONCLUSÃO

O processamento de imagens de baixa escala utilizando software SisCob® é capaz de prever a biomassa de forragem verde e morta e a proporção de solo descoberto em pastagens naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] I. I. Boldrini, "A flora dos campos do Rio Grande do Sul," in *Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável da biodiversidade*, 2009, pp. 63–77.
- [2] C. Nabinger, "Manejo e produtividade das pastagens nativas do Subtropical Brasileiro," in *I Simpósio De Forrageiras e Produção Animal*, no. 1, Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006, pp. 22–76.
- [3] J. M. Paruelo *et al.*, "Carbon Stocks and Fluxes in Rangelands of the Río de la Plata Basin," *Rangel. Ecol. Manag.*, vol. 63, no. 1, pp. 94–108, 2010.
- [4] P. C. d F. Carvalho and C. Batello, "Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: The natural grasslands dilemma," *Livest. Sci.*, vol. 120, no. 1–2, pp. 158–162, 2009.
- [5] E. A. Laca, "Ganadería de Precisión", in *GRUPO CAMPOS Innovando para mantener su*

- sustentabilidad y competitividad, XXII Reunion del grupo tecnico en forrajas del cono sur Grupo Campos, V. 1., Minas, Lavalleja, Uruguay, 2008, pp. 77–79.
- [6] J. W. Rouse, R. H. Hass, J. A. Schell, and D. W. Deering, “Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS,” *Third Earth Resour. Technol. Satell. Symp.*, vol. 1, pp. 309–317, 1973.
- [7] D. S. Grohs, C. Bredemeier, C. M. Mundstock, and N. Poletto, “Modelo para estimativa do potencial produtivo em trigo e cevada por meio do sensor GreenSeeker,” *Eng. Agrícola*, vol. 29, no. 1, pp. 101–112, 2009.
- [8] J. L. L., ““Principles of Remote Sensing An introductory textbook,”” in *Principles of Remote Sensing*, 2nd ed., 2001, pp. 41–43.
- [9] P. T. Castiglia, “Growth and development,” in *Plant physiology*, 4th ed., Sinauer Associates, Ed. 2006, pp. 339–374.
- [10] B. Honda and C. Jorge, “Computação aplicada à agricultura de precisão,” *Rev. Científica Eletrônica UNISEB*, vol. V.1, pp. 111–132.
- [11] G. O. Mott and H. L. Lucas, “The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures.,” in *International Grassland Congress*, 1952, vol. 2, pp. 1380–1385.
- [12] I. I. Boldrini and L. Eggers, “Vegetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado,” *Acta Bot. Brasilica*, vol. 10, no. 1, pp. 37–50, 1996.
- [13] A. P. L. Wagner, “Dinâmica Temporal de Índices de Vegetação no Pampa do Rio Grande do Sul e Uruguai e suas Relações com os Elementos Meteorológicos Regionais,” p. 145, 2013.
- [14] T. Inoue, S. Nagai, H. Kobayashi, and H. Koizumi, “Ecological Informatics Utilization of ground-based digital photography for the evaluation of seasonal changes in the aboveground green biomass and foliage phenology in a grassland ecosystem,” *Ecol. Inform.*, vol. 25, pp. 1–9, 2015.

34. Correlacoes entre características para o estabelecimento de uma pastagem

Marco Aurélio Schiavon Machado^{*1}; Josiane de Oliveira Maximino¹; Ingrid Endiel Ledebuhr doro¹; Andrea Mittelman².

¹Universidade Federal de Pelotas; Embrapa Clima Temperado/ Embrapa Gado de Leite

RESUMO

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam) é uma das forrageiras de estação fria mais utilizadas no sul do Brasil, sendo esta espécie, alvo de vários processos de melhoramento, buscando o aumento de sua produtividade ao longo do ciclo. O objetivo do presente trabalho foi correlacionar o vigor de planta com o número de filhotes, a altura e o diâmetro de planta, buscando substituir as notas visuais dadas a campo, por características quantitativas. O experimento foi conduzido, no município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. Foram avaliadas quatro populações de azevém. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com onze repetições, formado por parcelas de dez plantas cada. As correlações de vigor com número de filhotes, diâmetro 1 e diâmetro 2 foram positivas. Essas

correlações foram constantes quando analisadas por população, com valores muito próximos entre si e entre populações variando de 0,46 a 0,59. A correlação entre vigor e altura de plantas somente foi detectada dentro das populações BRS Integração e FABC 1, sendo o maior valor de 0,44 na população BRS Integração. Apesar de correlações positivas para todas as características, exceto altura, as mesmas ficam em um grau de intermediário a baixo, não se podendo substituir as notas visuais para vigor, necessitando-se avaliar várias características para melhorar a velocidade de estabelecimento da pastagem.

PALAVRAS CHAVE: *Lolium multiflorum*; vigor; afilhos; características.

INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam) é uma das forrageiras de estação fria mais utilizadas no sul do Brasil, sendo esta espécie, alvo de vários processos de melhoramento, buscando o aumento de sua produtividade ao longo do ciclo.

Todos os programas de melhoramento compartilham um objetivo comum - melhorar uma espécie para uso dentro de uma população alvo de ambientes e de um contexto agrícola particular (Casler and Santen). O estabelecimento rápido e confiável é crítico para a cultura econômica da pastagem e das gramíneas forrageiras. Apesar de poder ser melhorado através de práticas culturais (Vogel *et al.*, 1989), também é uma importante meta no melhoramento dessas espécies.

O teste de vigor em sementes de forrageiras tem sido utilizado em larga escala nos laboratórios de análise. Em melhoramento, o vigor da planta estabelecida se torna mais importante, pois serve de parâmetro para uma possível seleção relacionada à precocidade e produtividade. Fatores que afetam o vigor das plantas são o tamanho da semente, a qualidade da semente, a taxa de germinação, a taxa de emergência, o crescimento relativo e outros processos fisiológicos (Mckell, 1972, citado por Vogel *et al.*, 1989). As sementes maiores ou mais pesadas geralmente têm maior vigor de plântulas, germinação mais rápida, maior massa de folhas por plantas e uma formação mais rápida de raiz adventícias (Casler and Santen). Correlações da ordem de 61% entre vigor de planta e produtividade têm sido observadas nesta espécie (Mittelman *et al.*, 2006). Outra característica importante é a herdabilidade dos caracteres ao longo das gerações. Em capim-lanudo foram encontrados valores na ordem de 64% para número de afilhos, 38% para altura, 32% para diâmetro, 92% para ciclo, 57% para altura final e 64% para afilhos. A característica número de afilhos foi a que obteve maior ganho genético com 30,77% (Mittelman *et al.*, 2010). Entre as características quantitativas utilizadas como indicadores da velocidade de estabelecimento estão o número de afilhos, altura e diâmetro das plantas (Mittelman *et al.*, 2006). O número de afilhos em uma planta está intimamente correlacionada com a produção, pois aumenta a área foliar e, conseqüentemente, a massa verde da pastagem. Herdabilidade das características, precisão da medida, menor possibilidade de variação de acordo com o avaliador (menos subjetivo).

O objetivo do presente trabalho foi correlacionar o vigor de planta com o número de afilhos, a altura e o diâmetro de planta, buscando substituir as notas visuais dadas a campo, por características quantitativas.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas no município de Capão do Leão, RS. O preparo do solo foi realizado de forma convencional e adubação feita a partir da análise química do solo (Sociedade...2004).

Foram avaliadas quatro populações de azevém, totalizando 306 plantas. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com onze repetições, formadas por parcelas de dez plantas cada. As plantas foram semeadas no dia 23/05/2016, em casa de vegetação e transplantadas no dia 29/06/2016 no campo experimental com espaçamento de 50 cm entre linhas e entre plantas na linha.

As avaliações realizadas foram:

- vigor, nota visual de 1 a 5 (1= menor vigor e 5= maior vigor);
- número de afilhos, contagem manual;
- altura (cm), medida da superfície do solo até a inflexão da folha mais alta, com a planta em sua posição natural;
- diâmetros (cm), medidos utilizando régua graduada, como uma projeção das extremidades de folhas mais distantes do centro da planta. Foram considerados o maior diâmetro (Diâmetro 1) e o perpendicular a ele (Diâmetro 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a característica afilhos, foram avaliadas 300 plantas, o número variou de 1 a 36 afilhos por planta (Tabela 1). Para a análise visual do vigor, 304 plantas foram utilizadas, com valores variando de 1 a 5. Com relação a altura, 306 plantas foram avaliadas, tendo variação de 4 a 39 cm. O diâmetro 1 de planta, foi realizado em 306 planta, com valores de 3 a 52 cm, assim como o diâmetro 2, que obteve de 3 a 40 cm.

Na análise conjunta de dados as correlações de vigor com número de afilhos, diâmetro 1 e diâmetro 2 foram positivas. Essas correlações foram constantes quando analisadas por população, com valores muito próximos entre si e entre populações. Esses valores variaram de 0,46 a 0,59. A correlação entre vigor e altura de plantas somente foi detectada na análise conjunta e dentro das populações BRS Integração e FABC 1, sendo o maior valor de 0,44 na população BRS Integração. Foram estimados os coeficientes de correlação linear de Pearson, cujas magnitudes dos coeficientes foram classificadas conforme Carvalho et al. (2004), com valores iguais a 0,00 correspondem a correlação nula; correlação de 0,00 a 0,30 fraca; correlação 0,30 a 0,60 intermediária; correlação 0,60 a 0,90 forte; correlação 0,90 a 1 fortíssima.

CONCLUSÃO

Com base nos dados, apesar de correlações positivas para todas as características, exceto altura, as mesmas ficam em um grau de intermediário a baixo, não se podendo substituir as notas visuais para vigor, necessitando-se avaliar várias características para melhorar a velocidade de estabelecimento da pastagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carvalho, F. I. F.; Lorencerti, C.; Benin, G. Estimativas e Implicações da Correlação. Pelotas. Ed. Universitária da UFPEL, 2004, 142p.
- Casler, M. D. and Santen, E. Breeding Objectives in Forages. In: Boller, B., Posselt, U. K. and Veronesi, F. Fodder Crops and Amenity Grasses. New York: 2010. p. 115-136. (Handbook of Plant Breeding, 5.)
- Mittelman, A; Buchweitez, E. D; Goulart, E. S. Indirect selection of old Italian Ryegrass. Crop Breeding and Applied Biotechnology- Brazilian Society of Plant Breeding. Printed in Brazil. 6: 104-106, 2006.
- Mittelman, A; Buchweitez, E. D. Half-sib progenies evaluation in velvet Grass. Crop Breeding and Applied Biotechnology- Brazilian Society of Plant Breeding. Printed in Brazil. 10: 254-259, 2010.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10ª ed. Porto Alegre: SBCS, 2004.
- Vogel, K. P., Gorz, H. J. and Haskins, F. A. Breeding Grasses for the Future: Establishment. In: Sleper, D. A., Asay, K. H. and Pedersen, J. F. Contributions from Breeding Forage and Turf Grasses: CSSA Special Publication Number 15. Madison, Wisconsin, USA: Crop Society of América, Inc, 1989. p. 105-122.



35. Red de pares Campo natural – Mejoramiento extensivo: efectos sobre la composición florística

Diego Cáceres Bentancor^{*1}, Felipe Lezama² y Amabelia del Pino²

¹ Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca/DGRN-Unidad de Campo Natural. Garzón 456

² Universidad de la República/Facultad de Agronomía. Garzón 780

RESUMEN

Los mejoramientos extensivos son utilizados para aumentar la productividad en sistemas ganaderos sobre campo natural, en esta investigación estudiamos los efectos a largo plazo que pueden tener sobre la composición florística, utilizando una red de pares en predios comerciales. Se encontraron distintos cambios en la composición florística de la pastura, en gran parte explicados por los cambios en fósforo. La implementación de mejoramientos debe ir acompañada del seguimiento de la comunidad vegetal para prevenir su degradación.

PALABRAS CLAVE: Lotus, Fósforo, *Cynodon dactylon*, Anuales, tipos productivos

INTRODUCCIÓN

La ganadería ovina y de cría vacuna en Uruguay se desarrolla sobre campo natural (CN), una base forrajera que presenta algunas características restrictivas para esta producción, como poseer una marcada estacionalidad productiva y una calidad forrajera media a baja (Milot, 1987). Una estrategia empleada para levantar dichas restricciones es la realización de mejoramientos extensivos (inclusión de leguminosas y fertilización fosfatada). *Lotus subbiflorus* es una de las especies más utilizadas con este fin, dado que presenta buena adaptación y producción (Ayala y Carámbula, 2009). Existe controversia sobre el efecto en el largo plazo de los mejoramientos extensivos (ME) en la diversidad, Boggiano y Berreta, (2003) afirman que provocan cambios que hacen incrementar las especies de mayor valor nutritivo pero no la reducen, mientras que en un estudio puntual Jaurena et al., (2016) indican una disminución en la riqueza de especies relacionada a un aumento en el fósforo (P) del suelo, y una mayor frecuencia de gramíneas anuales invernales. Sin embargo resta saber si es una respuesta excepcional o generalizada. Con el objetivo de brindar información científica acerca del comportamiento de los ME en el largo plazo, se planteó la siguiente hipótesis: los ME con *Lotus subbiflorus* aumentan la disponibilidad de N y P en el sistema, lo que favorece un aumento en la anualización del CN, la invasión de especies y un aumento en la proporción de especies de mejor calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se basó en el relevamiento de una red de pares CN- ME en predios comerciales de diferentes edades y diferentes manejos, 13 pares en la región Cuesta Basáltica y 16 en el Centro Sur. Los sitios se seleccionaron intercalado actividades de gabinete y campo con información de base proporcionada por los productores. Los muestreos se efectuaron en la primavera del año 2013. Los sitios fueron homogéneos en suelo, se evitaron áreas sub y sobre pastoreadas. Se midió la composición florística en cada par, mediante seis parcelas de 1m², se registraron todas las especies presentes, y a cada una se le asignó un valor de cobertura abundancia siguiendo la escala modificada de Braun-Blanquet (Mueller -Dombois y Ellenberg 1974). Para el análisis de suelo se tomaron muestras compuestas (0 a 5, 5 a 10 y 10 a 15 cm de profundidad) de 15 tomas, se cuantificó P disponible utilizando el método Bray N°1 y el P agregado fue obtenido con información de los productores. Con los datos florísticos se realizaron diferentes agrupaciones de especies (anuales, exóticas invasoras y tipos productivos) y se calculó la riqueza de especies. Se indagó la existencia de diferencias en la vegetación entre los pares mediante análisis MRBP (Procedimientos de Permutación Multirespuesta Bloqueada), se identificaron las especies más representativas de cada tratamiento mediante análisis de especies indicadoras (INDVAL≥60). La relación entre el grado de anualización, la magnitud de engramillamiento y la magnitud de cambio

en especies de mejor tipo productivo, se exploró a través de análisis de regresión con la cantidad de P aplicado y medido en el suelo (Bray) como variables explicativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición de las comunidades de CN y del ME difieren significativamente (MRBP: $T = -12.049$; $A = 0.102$; $P < 0.01$). Las especies características del CN fueron: *A. ternatus*, *P. notatum*, *R. stellaris*, *A. affinis*, *M. selloana*, *P. montevidense*, *Ch. sarmentosa*, y *E. sericeus*, todas especies nativas y perennes. En el ME *L. subbiflorus*, *L. multiflorum*, *J. capillaceus*, *Vulpia* sp fueron las más representativas, el ME aumentó la frecuencia de especies anuales e indicadoras de degradación. Los resultados indican que a medida que aumenta el fósforo total agregado aumentan los niveles de gramilla y anuales (Figura 1a y b). En el caso de las especies de mejor tipo productivo (finas y tiernas) aumentan su cobertura con la cantidad de P aplicado, pero a partir de los 480 kg/ha de P_2O_5 , un incremento en la fertilización provoca su disminución (Figura 1 c). La riqueza de especies disminuyó en un 65% de los pares y la magnitud del efecto estuvo relacionado significativamente con la variación en el P Bray (Figura 1 d).

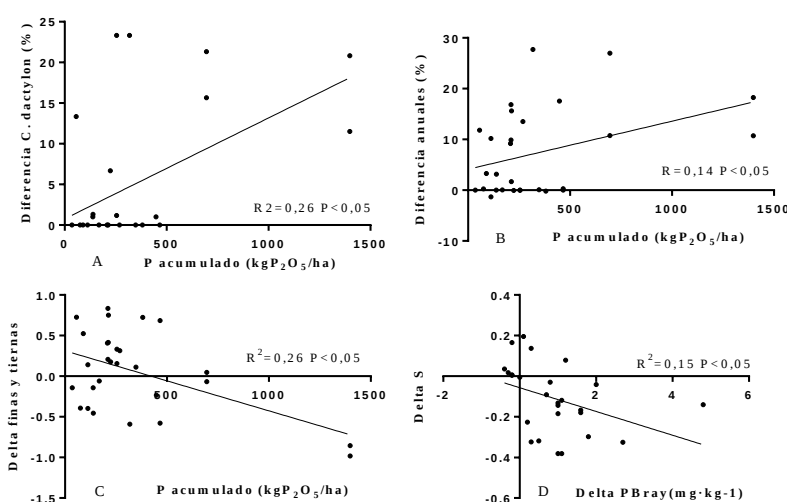


Figura 1. Efecto del P acumulado y Bray en la composición florística del CN. A. Diferencias en *Cynodon dactylon*. B. Diferencias en especies anuales. C. Delta en especies finas y tiernas. D. Delta en riqueza.

CONCLUSIONES

En este trabajo reportamos cambios generalizados en distintos atributos relevantes de la vegetación. Una gran parte de la variación de los efectos esta explicada por el cambio en P, ya sea en P agregado como en P Bray. Sin embargo, surge también que resta explicar una gran parte de la variabilidad de los efectos de los mejoramientos, lo que podría deberse a diferencias en el manejo del pastoreo entre los predios. La implementación de mejoramientos debe ir acompañada del seguimiento de algunos indicadores de la comunidad vegetal para prevenir su degradación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayala, W.; Carámbula, M. 2009. El valor agronómico del género *Lotus*. Mon., INIA, 424p.
- Boggiano, P. 2003. Manejo integrado de ecosistemas y recursos naturales en Uruguay. Componente Manejo y conservación de la diversidad biológica. Montevideo, MGAP. 72 p
- Jaurena, M.; Lezama, F.; Salvo, L.; Cardozo, G.; Ayala, W.; Terra, J.; Nabinger, C. 2016. The Dilemma of Improving Native Grasslands by Overseeding Legumes: Production Intensification or Diversity Conservation. *Rangeland Ecology & Management*. 35-42.
- Millot, J.C.; Risso, D.; Methol, R. 1987. Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Comisión Honoraria del Plan Agropecuario.
- Mueller-Dombois, D.; Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley & Sons.



36. Comparación de metodologías para determinar la composición botánica de pasturas sembradas

García Favre J.^{*}, Zanoniani R., Boggiano P.

Facultad de Agronomía. Universidad de la República.

En el año 2016 se sembraron dos pasturas anuales, una de *Lolium multiflorum* L. y la otra una mezcla de *Lolium multiflorum* L., *Trifolium resupinatum* L. y *Trifolium vesiculosum* L. El diseño experimental fue de bloques completos al azar, con seis bloques y cuatro parcelas dentro de cada uno. En dos momentos (invierno y primavera) antes que ingresaran los animales se muestreó el forraje disponible y la composición botánica. Esta última mediante dos métodos: técnica gravimétrica y método de estimación de porcentaje de área (Brown, 1954). Los porcentajes obtenidos de cada componente de la biomasa total, con la técnica de Brown, se multiplicaron con la biomasa determinada con el método de doble muestreo, cortandose al raz sin juntar el mantillo (Haydock y Shaw, 1975). De esta manera se obtuvo los kg de cada fracción del disponible. Simultáneamente, mediante gravimetría en laboratorio se determinó los kg que cada fracción representó en la biomasa total del disponible. Mediante un análisis de regresión se determinó cuanto se ajustó la técnica de Brown en kg ha⁻¹, con los kg ha⁻¹ definidos mediante gravimetría. En la gráfica de dispersión se observó una correlación entre ambos métodos ($p < 0,001$). Esto indica que se ajusta el método de área para obtener los kg ha⁻¹ con la técnica de gravimetría. Por lo tanto, la técnica de Brown puede ser utilizada para estimar de forma confiable los kg de MS de cada componente del disponible.

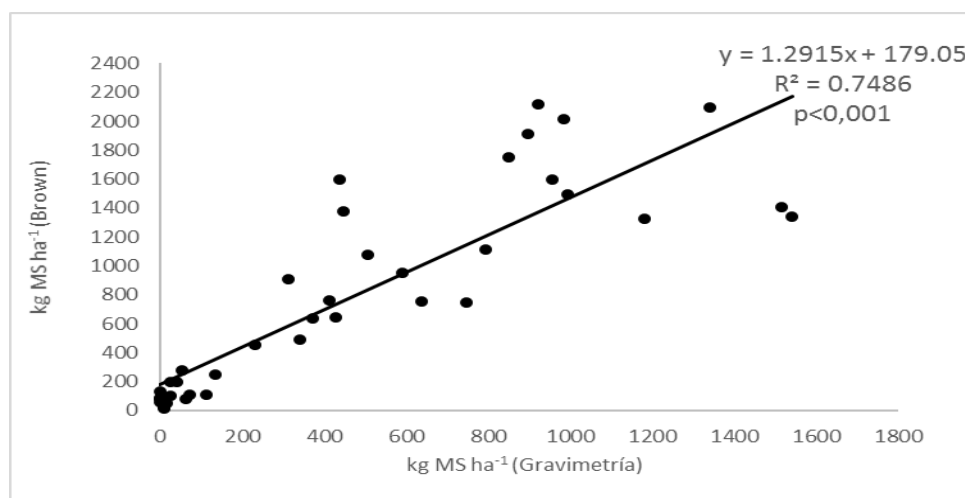


Figura 1. Gráfico de dispersión entre kg ha⁻¹ obtenidos con técnica de gravimetría con los kg ha⁻¹ a través del método de Brown.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brown D. 1954. Methos of Surveying and Measuring Vegetation. Bucks: Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops. (Bulletin; 42). 42-79.

Haydock K, Shaw, N. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Australian Journal of Experimental Agriculture, 15(76):663.

37. Composição mineral de uma pastagem nativa do Litoral Sul do Rio Grande do Sul - Brasil

Otoniel Geter Lauz Ferreira^{*1}; Olmar Antônio Denardin Costa²; Régis Antônio Teixeira Coelho²; Pâmela Peres Farias²; Rômulo Tavares Costa²

¹Professor do DZ/FAEM/UFPEL. ²Discente do PPGZ/FAEM/UFPEL.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o teor de minerais em uma pastagem nativa do litoral sul do Rio Grande do Sul - Brasil em início de ciclo, comparando a uma pastagem de azevém anual que na mesma época está em final de ciclo. As amostragens foram realizadas nos meses de novembro e dezembro em uma área de campo nativo e em uma pastagem cultivada de azevém anual cv. INIA Camaro, ambas sob pastejo de ovinos. Foram determinados os teores fosforo, potássio, cálcio, magnésio e nitrogênio (multiplicado pelo índice 6,25 para obtenção do valor de proteína bruta). A pastagem nativa apresentou composição mineral semelhante à citada na bibliografia para outras regiões, e tendência à superioridade quando comparada a pastagem de azevém em final de ciclo.

PALAVRAS CHAVE: Bioma Pampa, perfil mineral, qualidade forrageira

INTRODUÇÃO

A produção de bovinos no Bioma Pampa é firmada majoritariamente em pastagens nativas, que em determinados períodos podem não atender as exigências minerais dos animais em pastejo. Assim, o diagnóstico dos elementos minerais presentes na forragem tem importância para determinar quais deverão ser suplementados na dieta dos animais, evitando assim desperdícios no sistema produtivo.

Segundo Underwood e Suttle (1999), ocorrem variações nas concentrações de minerais entre diferentes espécies de gramíneas, embora que essas se desenvolvam no mesmo solo. Além disso, o estágio fenológico da planta afeta sua composição bromatológica e teor de minerais, havendo diminuição significativa dos mesmos com o avanço da maturidade.

O presente estudo teve por objetivo avaliar o teor de minerais em uma pastagem nativa do litoral sul do Rio Grande do Sul em início de ciclo, comparada a uma pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum*) que na mesma época está em final de ciclo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento foi realizado no Centro Agropecuário da Palma/UFPEL (31°48'9'' S e 52°29'49'' O - 15 metros de altitude), município de Capão do Leão, situado na transição da Planície Costeira com a Encosta Inferior da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil. O solo é classificado como Argiloso Vermelho-Amarelo eutrófico típico, unidade de mapeamento Camaquã, e o clima da região como Cfa, segundo Köppen-Geiger.

As amostragens foram realizadas nos meses de novembro e dezembro em uma área de campo nativo e em uma pastagem cultivada de azevém anual (*Lolium multiflorum*) cv. INIA Camaro, ambas sob pastejo de ovinos. As amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 55-60°C até peso constante. Posteriormente foram moídas em moinho tipo Wiley em peneira de 1mm, para a determinação dos teores fosforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e nitrogênio, multiplicado pelo índice 6,25 para obtenção do valor de proteína bruta - PB.

RESULTADOS DE DISCUSSÃO

Na pastagem de azevém, verificou-se manutenção nos teores de Ca e Mg, valor de P variável e redução nos teores de K e, principalmente, PB, com o avanço dos estádios fenológicos da

forrageira (Tabela 1). Importante mencionar que a pastagem se apresentava em final de ciclo, período que a planta não investe mais em folhas, sua porção mais nutritiva, mas em colmos e sementes. Resultado que vai ao encontro do citado por Marchesan et al. (2015), que avaliando as cultivares de azevém Barjumbo e comum observou redução nos teores de PB com o avanço dos estágios fenológicos.

A pastagem nativa, que estava iniciando seu ciclo produtivo, mostrou elevação nos teores de K e PB, pequena redução no Ca e Mg e, como o azevém, valor de P variável (Tabela 1). Os valores de K, P e Mg observados são superiores aos encontrados por Senger et al. (1996) em diferentes épocas do ano e regiões do RS, enquanto os teores de Ca estão de acordo com os relatados por Heringer e Jacques (2002). Por sua vez, os valores de PB são semelhantes aos observados por Silveira et al. (2005) em solo Arenito da APA do Ibirapuitã, estando dentro do intervalo relatado por Berreta et al. (1999), que verificou no Uruguai amplitude de 6 a 15% de PB, variando com a estação do ano e composição botânica da pastagem.

Comparando-se as duas pastagens, como já esperado, a nativa, que se encontrava em início de ciclo, apresentou tendência a uma composição mineral superior àquela encontrada no azevém em final de ciclo. Informação importante para a tomada de decisão quanto à suplementação dos animais em pastejo nestas duas espécies.

Tabela 1- Valores de minerais e proteína bruta encontrados nas pastagens de azevém e nativa.

Área	Datas	Minerais (g.kg ⁻¹)				PB (%)
		K	P	Ca	Mg	
Azevém	8/11	1,67	0,39	0,22	0,16	11,41
	28/11	1,44	0,53	0,28	0,19	10,44
	18/12	1,413	0,404	0,203	0,15	9,31
Campo Nativo	8/11	1,125	0,569	0,321	0,202	8,04
	28/11	1,701	0,544	0,27	0,193	10,22
	18/12	1,508	0,482	0,26	0,169	9,53

CONCLUSÕES

A pastagem nativa apresentou composição mineral semelhante à citada na bibliografia para outras regiões, e tendência à superioridade quando comparada a pastagem de azevém em final de ciclo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berretta, E.J.; Risso, D.F.; Montossi, F. et al. Problems of animal production related to pastures in South America: Uruguay. In: Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology International symposium, 1999, Curitiba. Curitiba: UFPR, 1999. p. 49-65.

Heringer, I.; Jacques, A.V.A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, p.399-406, 2002.

Marchesan, R.; Paris, W.; Tonion, R. et al. Valor nutricional de cultivares de azevém consorciados ou não com aveia sob dois resíduos de pastejo. Revista de Ciências Agroveterinárias, v.14, n.3, p.254-263, 2015.

Senger, C.G.D.; Sanchez, L.M.B.C.; Pires, M.B.G. et al. Teores minerais em pastagens do Rio Grande do Sul. I. Cálcio, fósforo, magnésio e potássio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.31, n.12, p.897-904, 1996.

Silveira, V.C.P.; Vargas, A.F.C.; Oliveira, J.O.R. et al. Qualidade da pastagem nativa obtida por diferentes métodos de amostragem e em diferentes solos na APA do Ibirapuitã, Brasil. Ciência Rural, v.35, n.3, p.582-588, 2005.

Underwood, E.J.; Suttle, N.F. The mineral nutrition of livestock. 3 rd Ed. New York: CABI, 1999. 601p.

38. Uso do teorema do valor marginal para o estudo do forrageamento de bovinos em campo nativo

Júli C.R.Azambuja F.^{*}, Olivier J. F. Bonnet, Sylvio S. Medina, Marcelo Wallau, Paulo C. F. Carvalho

UFRGS & UFPEL

RESUMO

A fisionomia do bioma Pampa caracteriza-se por um mosaico heterogêneo com diversas espécies botânicas, constituindo um ambiente rico para a formação da dieta de herbívoros. Entretanto, pouco se sabe da forma com que o animal seleciona e organiza sua dieta nesse ambiente. Neste sentido, foi realizada uma avaliação do comportamento ingestivo de novilhas, através de observação direta, com o objetivo de estudar o fundamento de seleção da dieta. Utilizamos o teorema do valor marginal (Charnov 1976) para prever os tipos de bocados mais vantajosos de serem consumidos na hipótese de maximizar a taxa de consumo instantânea de matéria seca, utilizando como parâmetro a massa de bocado, taxa de bocado e presença relativa de cada tipo de bocado possível. Constatou-se que muitos bocados selecionados pelos animais não conferem o princípio de maximização da taxa de ingestão instantânea de matéria seca. Provavelmente, tais bocados são tomados pelo animal para equilibrar a dieta, principalmente no balanço do nitrogênio, embora no ponto de vista de velocidade de aquisição de matéria seca sejam bocados menos interessantes. Em fisionomias heterogêneas de campo os bovinos podem penalizar o consumo de matéria seca para ter consumo suficiente de proteína e de energia.

PALAVRAS CHAVE: bioma pampa, heterogeneidad, consumo, bovinos

39. Limitaciones para el consumo de forraje en campo natural

Marcelo Wallau^{*1}, Cesar Ladislao Bucheli Romero¹, Augusto Rossi Weiler¹, Olivier Bonnet², Juliette Bloor³, Raphaël Martin³, Paulo Cesar de Faccio Carvalho¹, Emilio Laca⁴

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil; ²Universidade Federal de Pelotas, Brasil;

³Institut National de la Recherche Agronomique, Francia; ⁴University of California – Davis, Estados Unidos

RESUMEN

Se implementó un modelo de selección de dieta con base a la teoría del forrajeo óptimo y observaciones empíricas de comportamiento de consumo. El consumo se limitó por la digestibilidad del forraje en altas ofertas, mientras que cuando el animal selecciona más o se reduce la oferta de forraje, el límite pasa a ser comportamental. La estrategia más adecuada fue un balance entre masa de bocado y digestibilidad que permita optimizar la dieta.

PALABRAS CLAVE: selección de dieta, teoría de forrajeo óptimo, digestibilidad, comportamiento ingestivo, bocados

INTRODUCCIÓN

El campo natural tiene un alto grado de complejidad por la grande cantidad de componentes heterogéneos interactuando en un plano continuo en el espacio y tiempo. Al mismo tiempo que ofrece al herbívoro una vasta diversidad de opciones botánicas para componer la dieta, en general, existe una compensación entre la cantidad y valor nutritivo del forraje cosechado. No existe un

modelo mecanístico para el campo natural que consiga englobar la dinámica de la vegetación natural, su distribución espacial heterogénea y en conjunto el proceso de pastoreo. Tal herramienta es imprescindible para explorar de mejor forma la dinámica de la producción de pasto, las prácticas de manejo y las directrices de conservación. En busca de respuestas sobre otras interacciones aun no explicadas, con un grado mayor de dificultad, proponemos la confección de un modelo de selección de dieta, para entender los procesos de consumo de forraje en un ambiente complejo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El modelo de selección de dieta fue implementado sobre un modelo de vegetación espacializado para campo naturales propuesto por Wallau (2017), adaptado de Jouven et al (2006). El modelo vegetal agrupa las especies en grupos funcionales, simulando flujo de tejido entre cuatro compartimientos de vegetación (verde y muerto, vegetativo y reproductivo). Para la simulación de la selección de dieta y consumo, se utiliza la estructura matemática del modelo de presa de la teoría del forrajeo óptimo (Stephens y Krebs, 1986), agregado de ecuaciones empíricas para determinación de las relaciones de los parámetros de bocado con la vegetación. Los datos empíricos fueron colectados por Bonnet et al. (2015) utilizando el monitoreo continuo de bocados. Como limitantes del consumo diario, se determinó como la suma del tiempo de digestión del forraje consumido no mayor que 24 h (límite digestivo) o el tiempo total de pastoreo no mayor que 12 h (límite por comportamiento). Para las simulaciones, se utilizaron dos grupos funcionales, representando las gramíneas más comunes en el tapiz bajo de los Campos (e.g. grupo A, *Axonopus affinis* y similares; grupo B, *Paspalum notatum* y similares), y dos cargas animales (alta y baja, equivalente a 2,5 y 0,5 bovinos de 400 kg ha⁻¹). El modelo fue implementado utilizando la plataforma Java.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados de consumo instantáneo simulados por el modelo fueron similares a los reportados en la literatura para campos naturales (e.g. da Trindade et al, 2012), entre 5 y 22 g min⁻¹, con promedio diario de masa de bocados entre 0.09 y 0.52 g bocado⁻¹. El consumo diario [kg MS [materia seca] d⁻¹] con relación a la masa de bocado, y por consecuencia con la altura media del campo, está representado en la Figura 1. La línea discontinua C representa el consumo pretendido de 2,8% del peso vivo. Con mayor oferta de pasto que permite masas de bocado más grandes, el consumo se limita por la capacidad digestiva del animal (línea A), relacionada con la digestibilidad del forraje que varió entre 0,49 y 0,62. Mientras que se disminuye la masa del bocado, sea por menor disponibilidad de forraje o mayor selectividad del animal, el consumo se mantiene hasta el punto que el incremento de tasas de bocado no más compensa la baja masa, y el tiempo de pastoreo pasa a ser el factor limitante principal (línea B). De cualquier manera, el consumo simulado nunca llegó al consumo pretendido, lo que puede indicar que un animal en campo natural esté limitado por restricciones de comportamiento o digestivas, difícilmente llegando a su mayor desempeño.

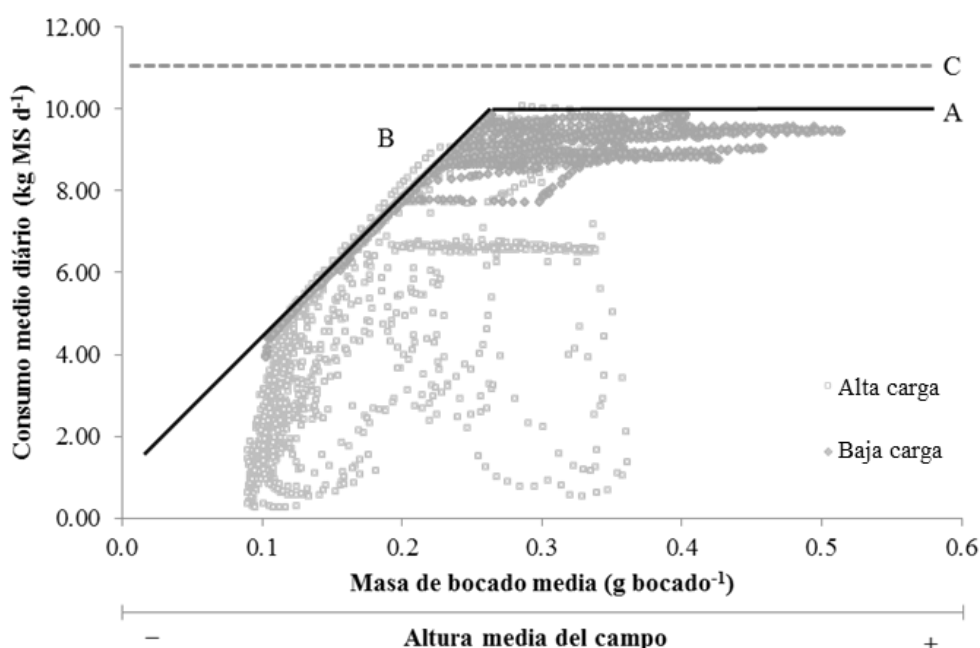


Figura 1. Consumo de forraje diario [kg MS [materia seca] d⁻¹] de un bovino de 400 kg, en función de la masa del bocado (g bocado⁻¹) y altura media del campo, con tasas de dotación alta y baja. La línea horizontal A representa la limitación por capacidad digestiva, relacionada a la digestibilidad del forraje; línea B representa la limitación por comportamiento, con un tiempo máximo de pastoreo de 12 h; y la línea descontinua C el consumo pretendido de 2,8% del peso vivo

CONCLUSIONES

En el modelo propuesto, la simulación de características de bocado e ingestión en respuesta a la variabilidad y disponibilidad de forraje son muy satisfactorias. La mejor alternativa de ingesta no es la dieta óptima del punto del valor nutritivo, ni tan poco consumir todo lo que está disponible, pero alcanzar un balance entre masa de bocado y digestibilidad que permita incrementar la cantidad total de MS consumida por día. Pero la capacidad de utilización del modelo está lejos de ser utilizada con seguridad de precisión y además de una validación, para una mejor representación del consumo en campo natural, se debe incluir grupos funcionales del estrato superior (especies formadoras de matas).

REFERENCIAS

Bonnet, O.J.F., Meuret, M., Tischler, M.R., Cezimbra, I.M., Azambuja, J.C.R., Carvalho, P.C.F., 2015. Continuous bite monitoring : a method to assess the foraging dynamics of herbivores in natural grazing conditions. *Appl. Prod. Sci.* 55, 339–349.
da Trindade, J.K., Neves, F.P., Pinto, C.E., Bremm, C., Mezzalana, J.C., Nadin, L.B., Genro, T.C.M., Gonda, H.L., Carvalho, P.C.F., 2016. Daily Forage Intake by Cattle on Natural Grassland: Response to Forage Allowance and Sward Structure. *Rangel. Ecol. Manag.* 69, 59–67.

Jouven, M., Carrère, P., Baumont, R., 2006. Model predicting dynamics of biomass, structure and digestibility of herbage in managed permanent pastures. 1. Model description. *Grass Forage Sci.* 61, 112–124.

Stephens, D.W., Krebs, J.R., 1986. *Foraging Theory*. Princeton University press, Princeton.



Wallau, M. 2017. Modeling the dynamics of herbage production and intake in complex environments. PhD Dissertation, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

40. Fertilización de campo natural: respuesta en producción animal

Ricardo Rodríguez Palma*, Teresa Rodríguez

*Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Dpto. Producción Animal y Pasturas,
Estación Experimental Salto. R 31 km 21, Uruguay*

RESUMEN

Se estudió la fertilización nitrogenada de campo natural sobre la receptividad animal (CA), aumento diario de peso vivo (ADPV) y productividad secundaria (PV/ha: producción de peso vivo/ha), durante catorce años. En un DCA, con dos repeticiones espaciales, se evaluaron dos tratamientos de fertilización: 0 (N0) y 100 unidades de N/ha/año (N100 fraccionada en otoño-invierno, aplicados los primeros diez años del trabajo). Cada repetición se pastoreó con carga variable, utilizando terneras Hereford con peso vivo inicial que varió de 159 a 209 kg, según el año, para mantener altura de la pastura similar entre tratamientos (promedio de $8,1 \pm 2,28$ cm). Los animales fijos se pesaron sin desbistar cada 25 días, determinando el ADPV por regresión lineal. Se calculó la CA en animales/ha y en kg de PV/ha y la productividad secundaria como el producto de ADPV por CA total (fijos+volantes). Se realizó ANOVA. La carga animal resultó superior ($p<0,05$) en N100 en nueve años, no encontrando diferencias significativas en ADPV en once de ellos. La PV/ha resultó mayor ($p<0,10$) en N100 en la mitad de los años. La fertilización nitrogenada otoño-invernal de campo natural permitió aumentar la acumulación anual de forraje y por tanto la receptividad animal sin afectar la performance individual, resultando en incrementos de los niveles de productividad secundaria.

PALABRAS CLAVE: fertilización nitrogenada, producción animal, campo natural, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

En la región de Basalto el campo natural representa 83 % de la base forrajera de las empresas ganaderas, presentando limitaciones nutricionales para vacunos, que determinan elevada edad de entore y de faena, baja tasa de parición, bajo peso al destete y baja tasa de extracción, con niveles de producción de carne de 65 kg/ha/año (3). La fertilización nitrogenada (FN) de pasturas naturales en otoño y fin de invierno estimula el crecimiento de las especies invernales y estivales, generando una mayor producción de forraje anual (2). Esto permitiría un aumento en la carga animal, que se traduciría en incrementos en los niveles de productividad secundaria (4).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudió el efecto de la FN sobre la carga animal, aumento diario de peso vivo (ADPV) y productividad secundaria, en catorce años (Año 1: 2002-03, Año 14: 2016-17) en un campo natural sobre Brunosoles eútricos en la EEFA (31° 25' S, 57° 55' W). En un DCA, con dos repeticiones espaciales, se evaluaron dos tratamientos de FN: 0 y 100 unidades de N/ha/año (N0, N100), fraccionada 50 % en otoño, 50 % en invierno, que se aplicaron los primeros diez años del trabajo. En otoño (abril-mayo) se fertilizó con fósforo (24 a 46 unidades P/ha/año, según el año) utilizando un fertilizante binario, completando la dosis de nitrógeno con urea aplicada en la misma fecha en otoño y en fin de invierno (fin agosto-septiembre). La altura de la pastura se determinó semanalmente con 50 lecturas/repetición, utilizando un bastón graduado (1). Cada repetición se pastoreó con carga animal variable (5), utilizando terneras Hereford con peso vivo inicial de 167 ± 32 kg, 197 ± 14 kg, 165 ± 4 kg, 162 ± 5 kg, 187 ± 2 kg, 159 ± 14 kg, 168 ± 27 kg, 175 ± 5 kg, 162 ± 5 kg, 196 ± 2 kg, 180 ± 2 kg, 175 ± 2 kg, 194 ± 2 kg, 209 ± 2 kg ; Años 1 a 14, respectivamente, para mantener la altura de la pastura en un nivel estable y similar entre tratamientos (promedio de $8,0 \pm 2,02$ cm; $7,6 \pm 1,15$ cm; $9,3 \pm 2,31$ cm; $9,6 \pm 2,59$ cm; $7,7 \pm 2,73$ cm; $6,9 \pm 1,58$ cm; $8,1 \pm 2,97$ cm; $7,5 \pm 2,27$ cm; $7,6 \pm 1,29$ cm; $7,2 \pm 1,92$ cm; $6,8 \pm 1,36$ cm; $7,9 \pm 1,84$ cm; $9,3 \pm 2,28$ cm; $9,2 \pm 2,59$ cm, Años 1 a 14, respectivamente). Los animales fijos se pesaron sin desbistar a intervalos de 25,

determinando el ADPV por regresión lineal. La carga se calculó en animales/ha y en kg PV/ha. La productividad secundaria (producción de peso vivo/ha) se calculó como el producto de ADPV por la carga animal total (fijos más volantes). Se realizó ANOVA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La FN permitió manejar superiores ($p < 0,05$) cargas animales en nueve años (Año 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 1 y 14). No se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en ADPV entre tratamientos en once años. La producción de peso vivo por unidad de superficie fue mayor ($p < 0,10$) en N100 en Años 1, 3, 4, 6, 8, 9, 11, producto de la superior carga animal que el mismo soportó, coincidiendo con lo reportado por 4.

CONCLUSIONES

Se concluye que la fertilización nitrogenada otoño-invernal de campo natural permitió aumentar la acumulación anual de forraje y por tanto la receptividad animal sin afectar la performance individual, resultando en incrementos de los niveles de productividad secundaria del sistema.

Cuadro: Valores anuales promedio de carga animal, aumento diario de peso vivo y producción por unidad de superficie en cada tratamiento (en cursiva: se indica el nivel de probabilidad)

Nivel de FN	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Carga animal (animales/ha)								
0	3,8±0,06	1,8±0,05	2,3±0,30	2,7±0,08	3,3±0,03	1,5±0,01	3,3±0,11	1,4±0,16
100	7,0±0,09	2,7±0,00	4,2±0,04	4,1±0,09	5,0±0,25	2,5±0,12	3,4±0,13	2,4±0,22
	0,001	0,002	0,012	0,007	0,011	0,012	0,679	0,060
Carga animal (kg de PV/ha)								
0	767±19,9	436±20,6	947±53,7	1458±62,6	1510±17,9	331±2,8	876±38,4	338±26,2
100	1428±5,6	658±24,4	1739±81,2	1907±7,9	2059±116,7	571±32,8	872±31,6	651±24,9
	0,001	0,020	0,015	0,019	0,043	0,019	0,949	0,013
Aumento diario de peso vivo (kg/animal/día)								
0	0,24±0,10	0,37±0,01	0,24±0,02	0,50±0,06	0,33±0,03	0,49±0,03	0,52±0,02	0,51±0,01
100	0,18±0,02	0,39±0,07	0,26±0,02	0,54±0,07	0,38±0,01	0,46±0,01	0,56±0,01	0,52±0,02
	0,478	0,758	0,390	0,699	0,158	0,433	0,132	0,634
Peso vivo producido por unidad de superficie (kg/ha)								
0	137,3±39,1	170,5±15,5	106,1±6,5	359,3±11,1	183,3±37,9	170,2±9,9	271,0±31,9	205,3±36,8
100	399,8±11,4	272,6±35,0	174,9±2,0	678,2±87,5	366,3±58,6	384,0±10,1	393,9±39,3	409,0±44,7
	0,023	0,117	0,009	0,069	0,120	0,011	0,136	0,072

Nivel FN	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14
Carga animal (animales/ha)						
0	2,3 ± 0,09	2,0 ± 0,13	2,0 ± 0,01	2,6 ± 0,12	2,4 ± 0,08	2,0 ± 0,24
100	2,9 ± 0,09	1,8 ± 0,15	1,4 ± 0,14	2,8 ± 0,14	3,3 ± 0,41	2,9 ± 0,11
	0,051	0,403	0,042	0,349	0,173	0,075
Carga animal (kg de PV/ha)						
0	542 ± 6,9	534 ± 35,0	537 ± 9,81	659 ± 27,01	601 ± 1,79	493 ± 35,49
100	722 ± 44,6	522 ± 36,5	373 ± 34,1	787 ± 14,86	906 ± 123,37	781 ± 27,81
	0,057	0,827	0,044	0,054	0,132	0,024
Aumento diario de peso vivo (kg/animal/día)						
0	0,45 ± 0,03	0,44 ± 0,04	0,44 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,27 ± 0,09	0,38 ± 0,08
100	0,58 ± 0,01	0,65 ± 0,05	0,60 ± 0,03	0,56 ± 0,01	0,47 ± 0,03	0,46 ± 0,11
	0,037	0,072	0,042	0,006	0,154	0,627
Peso vivo producido por unidad de superficie (kg/ha)						
0	356,6 ± 8,0	206,8 ± 39,9	209,3 ± 11,9	196,5 ± 50,9	93,0 ± 94,14	192,8 ± 34,09
100	579,3 ± 53,1	288,7 ± 46,6	246,8 ± 2,10	329,5 ± 62,8	214,0 ± 22,22	318,6 ± 102,76
	0,050	0,313	0,090	0,242	0,337	0,365

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barthram, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. *In* Alcock, M.M. The Hill Farming Research Organization Biennial Report 1984-1985. U.K. 1986. p. 29-30.
2. Berretta, E.J.; Risso, D.; Levratto, J.C.; Zamit, W.S. Mejoramiento de campo natural de Basalto fertilizado con nitrógeno y fósforo. *In* Berretta, E.J. Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Serie Técnica INIA N° 102. Uruguay. 1988. p. 63-73.
3. Berretta, E.J.; Risso, D.; Montossi, F.; Pigurina, G. Problems of animal production related to pastures in South America: Uruguay. *In*. Ed. Lemaire, G.; Hodgson, J.; de Moraes, A.; Nabinger, C.; de F. Carvalho, P.C. Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. U.K. 2000. p. 377-394.
4. Risso, D.; Berretta, E.J.; Levratto, J.C.; Zamit, W.S. Efecto de la fertilización de N y P y la carga animal sobre la productividad de una pastura natural. *In* Berretta, E.J. Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. Serie Técnica INIA N° 102. Uruguay. 1998. p. 175-182.
5. Wheeler, J.L.; Burns, J.C.; Mochrie, R.D.; Gross, H.D. *Experimental Agriculture* v. 9, p. 289-302. 1973.



41. Respuesta en desempeño animal al mejoramiento y fertilización de Campo Natural

Casalás, F.^{*}, Caram, N., García, J., Zanoniani, R., Duhalde M., Silveira, M.,
Cadenazzi, M., Boggiano, P.

*Facultad de Agronomía-Estación Experimental Mario A. Cassinoni, UDELAR. Ruta n°3 km363,
Paysandú, Uruguay.*

RESUMEN

El trabajo mide la performance animal sobre niveles crecientes de intensificación de un Campo Natural ubicado en Paysandú, Uruguay. Se trata de un DBCA con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos son Campo Natural (sin intervenciones), Campo Natural mejorado (inclusión de leguminosas y P₂O₅) y Campo Natural fertilizado a dos niveles: 60 y 120 kg de N/ha. Los resultados obtenidos detectan diferencias entre el testigo (CN) y el resto de los tratamientos, por lo que las intervenciones provocaron cambios en las comunidades de plantas que modifican el desempeño animal.

PALABRAS CLAVE: Campo Natural, nitrógeno, leguminosas, desempeño animal, oferta de forraje.

INTRODUCCIÓN

El Campo Natural representa actualmente el 64% de la superficie terrestre nacional y en él está la base forrajera de la actividad pecuaria (MGAP-DIEA, 2014). La producción animal sobre pasturas naturales puede ser substancialmente aumentada con modificaciones en la oferta de forraje y por cambios en las comunidades de plantas, por introducción de leguminosas o agregado de fertilizantes (Boggiano, 2000). El siguiente trabajo reporta la respuesta animal (ganancia media diaria, GMD) sobre diferentes alternativas de producción sobre Campo Natural, bajo la hipótesis que las GMD serán mayores en el CNM, intermedias en los fertilizados con N y menores en el CN, interactuando estos resultados con las estaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un campo natural en la Facultad de Agronomía, Paysandú, Uruguay (latitud: 32°23'58.26"S y longitud: 58° 2'41.41"O). Entre junio de 2016 y mayo de 2017. El diseño experimental para la pastura fue en bloques completos al azar, con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Cada tratamiento contaba con un grupo de animales que pastoreaban en forma rotativa entre repeticiones. Se comparó la ganancia individual estacional y anual para el tratamiento testigo: Campo Natural (CN); campo natural mejorado con *Lotus tenuis* y *Trifolium pratense* y 40 kg/ha de P2O5 (CNM); y campo natural fertilizado con dos niveles de N: 60 kg/ha (60N) y 120 kg/ha (120N) y 40 kg/ha P2O5. Se manejaron ciclos de pastoreo de 56 días, con 14 días de ocupación y 42 días de descanso, con novillos de raza Holando, de 12 a 20 meses y peso vivo inicial promedio de 180 ± 22 kg y una asignación de forraje promedio en otoño-invierno de 6% y primavera-verano de 8%. Se realizó un análisis de varianza tomando a los animales como repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se reportan las ganancias diarias por animal promedio anual por tratamiento. Se pudo detectar diferencias estadísticas ($P=0,087$). El tratamiento CN resultó inferior al tratamiento con agregado de 60kg de nitrógeno.

Para las ganancias diarias por animal según la interacción tratamiento y período del año se pudo detectar diferencia estadística ($P=0,0357$) en el período invierno-primaveral, en donde el tratamiento CN obtuvo una performance animal más baja que el resto de los tratamientos. El comportamiento de los tratamientos con aplicación de N se explica por el aumento en producción de especies C_3 en donde la menor calidad en comparación con el tratamiento que incluye leguminosas se compensa con un mayor volumen de forraje, con alta frecuencia de *Lolium multiflorum*, *Bromus auleticus* y *Stipa stiger*.

Cuadro 1. Ganancia media diaria anual por tratamiento.

	I-P	V-O	Anual
CN	0,65 bcd	0,45 d	0,55 b
CNM	0,98 abc	0,33 d	0,66 ab
60	1,07 ab	0,55 cd	0,81 a
120	1,14 a	0,25 d	0,71 ab

a, b, c y d: medias entre columnas (I-P y V-O) con letras distintas son diferentes entre sí. Para la columna "anual" a y b son diferentes entre sí. ($P<0,05$).

La oferta de forraje manejada fue similar en todos los tratamientos (cuadro 2). Además, el forraje disponible no fue diferente entre los tratamientos, por lo tanto las diferencias se podrían explicar por una mayor calidad en el forraje cosechado (Anfuso et al., 2016; Montossi et al., 2000).

Cuadro 2. Oferta de forraje de cada tratamiento en las diferentes estaciones.

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
CN	7,5	8,1	8,9	5,1
CNM	6,7	7,3	8,2	5,1
60N	6,1	7,3	6,3	4,5
120N	6,1	7,2	6,2	4,9

CONCLUSIÓN

A través de la incorporación de especies y la fertilización del campo natural se puede lograr un mayor desempeño animal, explicada por una mayor ganancia individual en invierno-primavera. La mayor ganancia individual se obtuvo con fertilizaciones de 60 kg/ha de N por lo que no se justificarían fertilizaciones de 120 kg/ha. Contrariamente a la hipótesis inicial, la incorporación de especies determinó desempeños individuales intermedios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anfuso, V.; Caram, N.; Casalás, F. 2016. Efecto de la fertilización nitrogenada y mejoramiento del campo natural sobre el comportamiento en pastoreo de novillos holando. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 88 p.

Boggiano, P. R. Dinâmica da produção primária da pastagem nativa em área de fertilidade corrigida sob efeito de adubação nitrogenada e oferta de forragem. 2000. Tesis de Doctorado en Zootecnia. Porto Alegre, Brasil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 191 p.

MGAP, DIEA. 2016. Anuario estadístico agropecuario. Montevideo, Uruguay.

Montossi, F.; Pigurina, G.; Santamaría, I.; Berreta, E. J. 2000. Selectividad animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos. Montevideo, INIA. pp. 22-70 (Serie Técnica no. 113).



42. Evaluación de tecnologías integradas a un sistema de cría en el Malezal

Rafael Pizzio*; Diego Bendersky; Pablo Barbera y Daniel Sampedro

RESUMEN

La eficiencia reproductiva de los sistemas de cría en el ambiente Malezal es baja; 45 a 55% de preñez, la carga animal es de 0,40 a 0,50 EV/ha, a los terneros logrados no superan los 100 terneros cada 1000 ha y la producción de carne/ha es de 25 a 30 kg. La baja calidad del forraje, el exceso de agua, el elevado tamaño de los potreros y la falta de dormideros y caminos son las principales causas que determina estos bajos índices. Existía información sobre el impacto de la aplicación de solamente algunas tecnologías disponibles sobre manejo del malezal y también del manejo nutricional de la vaca pero no de todas ellas. La implementación de esta unidad de cría en el ambiente de malezal tuvo el objetivo de: Validar en forma integrada técnicas de manejo sanitario, de alimentación y reproductivas, que permitan incrementar los índices físicos y económicos, en un sistema de cría en área de malezal. La Unidad se instaló en 1400 ha de Malezal, de la Estancia "Palmitas" ubicada a 35 km al Norte de la ciudad de Mercedes, Corrientes. Las 1400 ha fueron divididas en 4 potreros, se contruyeron canales de drenaje y caminos y se utilizó el fuego programado. Teniendo en cuenta la condición corporal y estado de ovulación de los vientres se decidió el manejo nutricional y reproductivo, se aplicó un plan sanitario y se ajustó la carga en función de la disponibilidad de MS. Con este plan de manejo se obtuvo en promedio de los tres años el 78% de destete, con 175 kg y una producción de 60 kg/ha/año, todos parámetros muy superiores al promedio de este ambiente.

PALABRAS CLAVE:

INTRODUCCIÓN

La eficiencia reproductiva de los sistemas de cría en el ambiente Malezal es baja (45-55% de preñez, merma tacto-marcación 12%, relación vientres/total de vacunos 50%) que sumado a una baja carga animal (0,40-0,50 EV/ha) logran niveles de producción bajos (0,1 terneros/ha y 25-30 kg de carne/ha).

La baja calidad del forraje es una de las principales causas que determina estos bajos índices. Este factor está asociado a un ambiente difícil para el bienestar del animal, por el exceso de agua, el elevado tamaño de los potreros y la falta de dormideros y caminos (Royo, 1994). En la región existía información sobre el impacto de la aplicación de varias tecnologías disponibles sobre manejo del malezal (Pizzio, 1994), y también del manejo nutricional de la vaca (Sampedro, 2002) pero se evaluaron en conjunto solamente algunas de ellas en la unidad de cría y recría de bovinos en ambiente de malezal (Pizzio y otros, 2004).

El objetivo de este trabajo fue validar en forma integrada técnicas de manejo sanitario, de alimentación y reproductivas, que permitan incrementar los índices físicos y económicos, en un sistema de cría en área de malezal. La meta propuesta fue alcanzar un 75% de preñez, 0,2 terneros/ha y una producción de 50 kg de carne /ha/año.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Unidad se instaló en 1400 has de Malezal, de la Estancia “Palmitas” ubicada a 35 km al Norte de la ciudad de Mercedes, sobre un suelo de la serie “La María”, imperfectamente drenados, con escurrimiento muy lento y permeabilidad lenta a muy lenta, con susceptibilidad a anegamientos frecuentes (Escobar, 1996), las columnas de los malezales llegan a los 30 cm. Se utilizó un rodeo de cría braford propiedad del Establecimiento “Palmita”.

Se subdividió las 1400 ha en 4 potreros mediante alambrado convencional. Se realizaron canales de drenaje para facilitar el escurrimiento del agua excedente. Se construyeron caminos que permitieron la llegada a todos los potreros con suplemento mineral en tiempo y forma, el traslado de la hacienda y que sirvieran como corta-fuego.

Se estableció un protocolo de manejo de la asienda que incluyó plan sanitario propuesta por el INTA EEA Mercedes, manejo de lactancia en base a la condición corporal (CC) de la vaca de cría, ajuste de la carga invernal. Para el seguimiento individual de los vientres, se identificaron todos los años 160 vacas (40 por potrero) de las más de 600 vacas que se utilizaban anualmente en la unidad.

Se realizaron las siguientes mediciones:

De la vegetación: producción primaria neta aérea (PPNA), disponibilidad de forraje a la entrada del invierno y composición botánica una vez al año (Transectas fijas).

De los animales: condición corporal de los vientres 4 veces al año, peso de las vacas 4 veces al año, porcentaje de preñez, porcentaje de destete, peso al destete, ecografía para determinar ciclistas, 2 veces durante el servicio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La PPNA promedio de los 4 años fue de 5389 kgMS/ha, valor superior a los registrados en malezales ubicados sobre otro tipo de suelo. La producción mínima registrada fue de 3600 kgMS/ha en 2005 y 6989 kgMS/ha en 2006. En promedio sólo un 13% fue producción de invierno. Aunque se utilizó fuego para eliminar los manchones de pasto pasado, la disponibilidad de MS a la entrada del invierno no fue limitante (2500 a 3500 kgMS/ha) en ningún de los años. Esto permitió que la hacienda ejerza un poder de selección importante. La especie dominante durante todo el ensayo fue *Andropogon lateralis*, con más del 50% de aporte de la producción total. Se observó la disminución de especies finas como *Paspalum hexastachyum* y *Leersia hexandra*. Esto se adjudicó a las bajas precipitaciones ocurridas durante el período del ensayo.

La carga de la unidad se incrementó un 11% entre el primero y el último año (0,41 vs 0,433 vientres/ha). Esta carga es similar a la resultante de la unidad de cría y recría en malezal en Mirungá (Pizzio y otros, 2004).

Cuadro 1: Carga y estado fisiológico de los vientres para cada año y el promedio de los tres años.

Años	Carga Vientres/ha	CCIS	% ciclante	% preñez	% de destete	Peso de destete	ternero s/ha	Kg. Ternero/ha
1	,41	3,27	54,0	91,2	83,2	175,0	0,341	59,6
2	0,435	4,10	61,0	89,9	81,9	171,0	0,356	60,9
3	0,455	2,70	31,0	78,1	70,1	177,8	0,319	56,7
x	0,433	3,35	48,6	86,4	78,4	174,6	0,338	59,0

Si consideramos la condición corporal al momento del servicio, el porcentaje de vientres ciclantes y el porcentaje de preñez, podemos decir que el primero y segundo año fueron muy similares y con muy buenos resultados. En cambio en el tercer año todos los parámetros evaluados fueron afectados negativamente, (Cuadro 2) seguramente que las condiciones climáticas registradas durante ese invierno (44 heladas agronómicas) previo al servicio fue la causante de esta caída en la condición corporal e índices reproductivos. Si bien la disponibilidad de MS no fue limitante, la calidad de la misma fue muy afectada por la heladas y el gasto de mantenimiento de los vientres muy elevado por las bajas temperaturas.

El estado fisiológico de los vientres estuvo muy relacionado con la condición corporal de los mismos, (Figura 1) aunque en algunos casos vacas con buena CC no estaban ciclando y por el contrario vacas con pobre CC estaban ciclando. En esta unidad se tomó el resultado del tacto de anestro, para decidir si aplicar o no el destete temporario.

Los resultados obtenidos confirman la necesidad de trabajar con un punto más de condición corporal al momento del servicio en estos ambientes con pasturas de baja calidad como es el caso del malezal, para lograr similares resultados a los obtenidos en la zona de loma del sur de Corrientes con pasturas de mejor calidad. (Sampedro, 2002 y Pizzio, 2004) En este caso en los dos primeros años vientres con CC próximo a 3, 5 estaban ciclando el 57,5%, por lo tanto a más del 40% de los terneros se le hizo destete temporario y con esta práctica se obtuvo el 90% de preñez (Figura 1). En la unidad de cría de la EEA Mercedes con una CC entre 3.5 y 4.0 se lograba preñar entre el 85 y 90% sin el uso del destete temporario (Sanpedro, 2008), marcando la diferencia del comportamiento de los vientres en los dos ambientes.

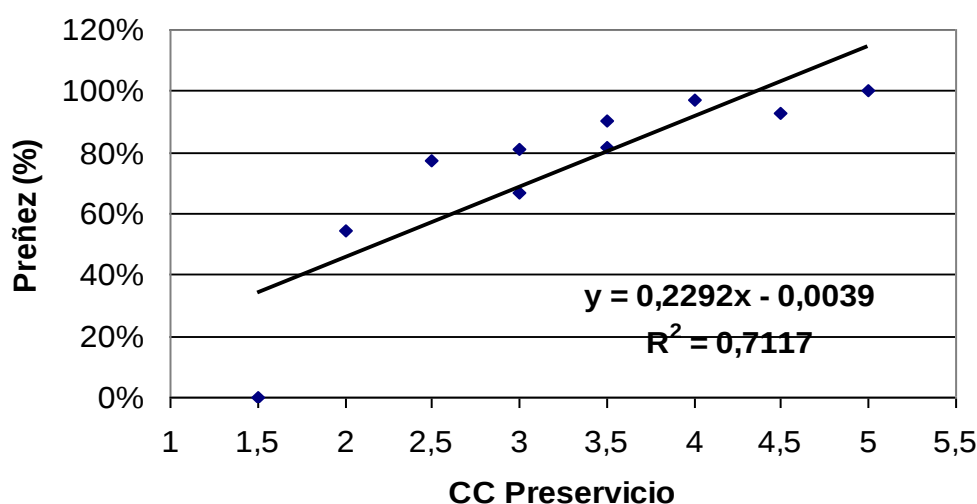


Figura 1: Relación entre condición corporal previa al servicio y porcentaje de preñez.

En el tercer año quedó de manifiesto la importancia que tiene además de la CC y el resultado del tacto de anestro, el comportamiento del vientre durante el servicio. En este año sobre todo en dos de los potreros donde había vientres cuerpo y cola, vacas que estaban ciclando y no se le hizo destete temporario, salieron vacías al tacto. Al ver la evolución de las mismas estas mantuvieron el

peso y las que salieron preñadas ganaron 180 g/día, marcando la necesidad de lograr durante el servicio por lo menos mínimas ganancias de peso en los vientres para lograr altos índices reproductivos (Sanpedro, 2008).

La merma tacto-marcación promedio de la unidad fue del 8%, resultando el porcentaje de destete del 78,4%, índice este muy bueno, aún para los mejores ambientes de la provincia de Corrientes (Cuadro 2).

Cuadro 2: Porcentaje de destete y parámetros físicos para cada año y promedio de los tres años de la unidad.

Años	% de destete	Peso de destete	Terneros cada 1000 Has.	Kg. Ternero/ha
1	83.2	175	341	59.6
2	81.9	171	356	60.9
3	70.1	177.8	319	56.7
x	78.4	174.6	338.6	59.0

Los parámetros físicos de la unidad, peso al destete, terneros/1000 has y Kg. Terneros/ha, fueron muy buenos y superiores a las metas propuestas. Hay que aclarar que la unidad no contempla la recría de la vaquilla, por lo tanto toda la carga es de vientres y por esa razón la producción de terneros es muy alta. También hay que tener en cuenta que fueron años con precipitaciones inferiores a las de los últimos años, que pudo haber facilitado el manejo en este tipo de ambiente, aunque en dos de los tres veranos la seca afectó considerablemente la producción de pasto y la disponibilidad del agua de bebida.

CONCLUSIONES

Se logró validar en forma integrada en una unidad, técnicas de manejo sanitario, de alimentación y reproductiva, que permitieron incrementar un 76% la producción física del malezal y mejorar en más del 100% el MB de la actividad cría

Para la aplicación de las técnicas fue necesario realizar una inversión de 30 Dólares/ha, que considerando una amortización de 15 años, significan 7.7 \$/ha/año.

Las tecnologías aplicadas son muy básicas como ser: Estacionamiento del servicio, ajuste de carga, destete en Enero, Febrero, mejora del ambiente a través de apotreramiento, caminos, dormitorios y desagües, manejo de la lactancia y aplicación del un calendario sanitario.

El incremento de producción y el resultado económico se logró con una mejora en los índices productivos individuales de los vientres y no por un incremento en la carga animal del sistema.

Considerando la superficie que abarcan los malezales en la Provincia de Corrientes, la información validada en esta unidad es de suma importancia para el desarrollo de la ganadería correntina, demostrando que este ambiente puede transformarse en un área muy eficiente para producir terneros.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Escobar y Otros. 1996. "Mapa de suelos de la Provincia de Corrientes". INTA Centro Regional Corrientes.

Pizzio, R.M. y Otros. 1994. "Alternativas de manejo para mejorar la producción de los campos bajos con malezal". Noticias y Comentarios N° 300. INTA EEA Mercedes, Corrientes.

Pizzio, R.M. y Otros. 2004. "Unidad de cría y recría de bovinos en ambiente de malezal". Serie Técnica N° 35. INTA EEA Mercedes, Corrientes.

Royo y Otros. 1994. "Malezales del Este de la Provincia de Corrientes, características y problemática". Noticias y Comentarios N° 299, INTA EEA Mercedes, Corrientes.

Sampedro, D.H. 2002. “Sistemas pecuarios de la zona campos de Argentina: Tecnología y perspectivas”. Memorias XIX Reunión del Grupo Técnico en Forrajeras del Cono Sur Zona Campos. Mercedes, Corrientes, Argentina.



Sampedro y Otros. 2008. “Condición corporal: Una herramienta para planificar el manejo del rodeo de cría”. Serie Técnica N° 30. INTA EEA Mercedes, Corrientes.

43. Efecto de la oferta de forraje sobre la carga animal anual y estacional en Campos

Do Carmo M.^{*1}, Costa N.¹, Orcasberro S.¹, Soca, P.¹

Facultad de Agronomía-UdelaR

RESUMEN

En Estación Experimental Bernardo Rosengurtt se aplican 2 ofertas de forraje (OF) en Campos, “alta” (AOF) y “baja” BOF (5 y 8 kg MS/kgPV promedio anual) que tienen diferente distribución estacional de la oferta de forraje en AOF = 12, 8, 8 y 4 y en BOF = 8, 4, 4 y 4 en primavera, verano, otoño e invierno. La productividad del sistema pastoril depende de la producción individual y de la carga animal, aquí presentaremos el efecto de la OF sobre la carga animal. La carga animal se calculó en base al peso vivo ponderado de los animales. Se utilizó un análisis estadístico MIXED del programa SAS que combina efectos fijos (tratamiento y estación del año) y efectos aleatorios (bloque y parcela dentro de bloque). La carga animal no resultó afectada por la OF (490 vs 479±23 kg PV/ha AOF y BOF respectivamente), pero la interacción OF*estación del año resultó significativa ($P \leq 0.05$), 537 vs 298±51 kg PV/ha en AOF comparado con BOF durante invierno. Resulta alentador que aún el nivel alto de OF (8 kgPV/kgMS) resultó en igual carga animal anual que la BOF (5 kgPV/kgMS) y el valor de carga animal (490 kg/ha) resulta superior al promedio nacional, lo que significa que la producción de forraje en Campos puede aumentar significativamente por cambios en el manejo del pastoreo estacional.

PALABRAS CLAVE: Oferta de forraje, carga animal, vacas de cría

INTRODUCCIÓN

La productividad animal individual y de la carga animal determinan la productividad del sistema pastoril. Controlar la intensidad de pastoreo afecta la producción de forraje y la carga animal en respuesta a la producción de forraje y la intensidad de pastoreo (Do Carmo et al. 2013). Controlar la oferta de forraje (OF) (kg de materia seca [MS]/ kg de peso vivo [PV], Sollenberger et al. 2005) permite afectar los procesos de producción de forraje, consumo de energía y eficiencia de uso de la energía (Do Carmo et al. 2016) y por tanto resulta importante el control de la OF en los sistemas pastoriles. Nuestros antecedentes (Soca et al. 2013) permiten identificar que con niveles de OF de 3 y 5 kg MS/kg PV se incrementó la productividad individual y no se redujo la carga animal. Los niveles de producción y la carga animal alcanzada permiten suponer que un incremento de la oferta debería mejorar los niveles productivos de la cría vacuna.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desde 2007 se desarrolla en la Estación Experimental “Bernanrdo Rosengurtt” de la Facultad de Agronomía, Universidad de la República (Cerro largo, Uruguay), un experimento con diseño de bloques completos generalizados, con 2 niveles de OF (alta y baja) y dos repeticiones dentro de

cada bloque, entre 2007 y 2014 en promedio la OF fue de 3 y 5 kg MS/kg PV, desde primavera 2014 se incrementó la OF, que pasó a 5 y 8 kg MS/kg PV promedio anual, en “baja” y “alta” respectivamente. La OF cambió con la estación del año y fue en “alta” 12, 8, 8 y 4 vs “baja” 8, 4, 4 y 4 kg MS/kg PV en primavera, verano, otoño e invierno respectivamente. La carga animal se modificó mensualmente en función de la masa de forraje y el coeficiente de OF predeterminado. La masa de forraje se determinó mediante el método de doble muestreo (Haydock y Shaw, 1975). La carga animal se calculó para el período enero 2016 – enero 2017, como el promedio ponderado de los kg de PV/ha. Las estaciones se definieron en base a los meses, primavera = setiembre, octubre, noviembre, verano = diciembre, enero, febrero, otoño = marzo, abril y mayo e invierno = junio, julio y agosto. El análisis de los datos se realizó con el procedimiento MIXED del paquete estadístico SAS, en que los efectos fijos fueron tratamiento, estación del año y su interacción y los efectos aleatorios fueron el bloque y la parcela dentro de bloque.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La carga animal promedio del año no difirió ($P=0.74$) entre OF “alta” y “baja” y resultó de 490 ± 23 Kg PV/ha. La estación del año y la interacción OF x estación del año resultaron significativas ($P<0.01$). La carga animal fue mínima en primavera en ambas OF, sin diferencias entre “alta” y “baja”, 161 vs 151 kg PV/ha respectivamente, y fue máxima en verano en “baja” (746 kg PV/ha), mientras en “alta” la carga animal fue máxima en otoño con 713 kg PV/ha (Figura 1).

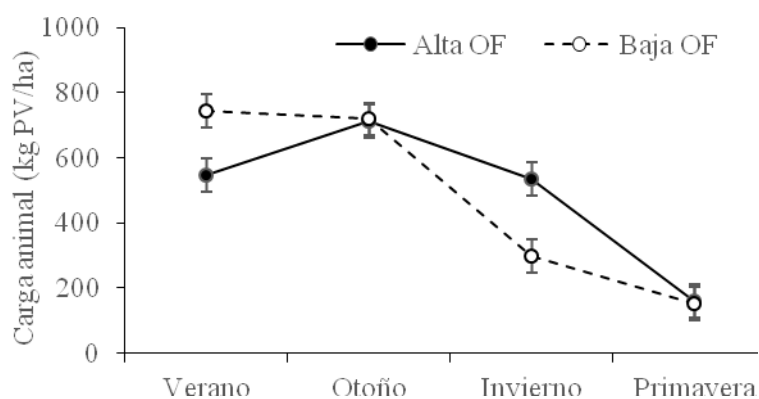


Figura 1. Efecto de la oferta de forraje y la estación del año sobre la carga animal (kg PV/ha). Los niveles de carga animal resultaron mínimos cuando la oferta fue máxima, sin embargo, una diferencia en oferta de forraje de 4 kg MS/kg PV no resultó en diferencias de carga animal durante la primavera. Sin embargo, la menor oferta de forraje no se asoció con la mayor carga animal en “alta” (invierno), resultado similar a los antecedentes en que la mayor carga animal se asoció con los mayores valores de producción de forraje con niveles moderados de oferta de forraje (Do Carmo *et al.* 2013).

CONCLUSIONES

Aunque son resultados de un solo año, el nivel promedio de carga animal resulta alentador sobre la posibilidad de los sistemas de trabajar con mayores ofertas de forraje sin disminuciones de la carga animal de predio, aunque podrían existir situaciones en que la carga primero debe bajar para luego volver a incrementarse. Por otro lado, con el manejo variable de OF que se plantea en este experimento, es posible, sin utilización de insumos externos, mantener cargas animales relativamente altas en invierno, período que resulta crítico en los sistemas de cría basados en campo natural.

BIBLIOGRAFÍA

Do Carmo, M. Claramunt, M. Carriquiry, M. Soca, P. 2016. Animal energetics in extensive grazing systems: Rationality and results of research models to improve energy efficiency of beef cow-calf grazing Campos systems. *Journal of Animal Science* 94 (S6):84-92.

Do Carmo, M. Carriquiry, M. Soca, P. 2013 Effect of forage allowance on native pasture traits, stocking rate and beef cow body condition. *International Grassland Congress*, Sydney, Australia pp 555-556

Haydock, K.P.; Shaw, N. H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 15: 663-670.

Soca, P., Espasandín, A.C., Carriquiry, M. Efecto de la oferta de forraje y grupo genético de las vacas sobre la productividad y sostenibilidad de la cría vacuna en campo natural. Serie FPTA 48, INIA, Montevideo, Uruguay.

Sollenberger, L. E., Moore, Allen, Pedreira, 2005. Reporting forage allowance in grazing experiments. *Crop Science* 45:896-900.



44. Comportamiento ovino en pastoreo silvopastoril en pastizales de Tinogasta, Catamarca, Argentina

*Cirulli, Juliana^{*1}, Sacido, Mónica¹, Raúl, Fidelio², Llobet, Gustavo¹.

¹ Forrajes, Fac.Cs .Agrarias, UNR ² Asesor privado

RESUMEN

El experimento se realizó en una parcela de vid en un establecimiento viñatero de la ciudad de Copacabana, Tinogasta Catamarca **28°08'46.6"S 67°28'36.7"W** luego de la cosecha de la misma en el periodo Abril-Mayo de 2017. En los viñedos es necesario realizar el mantenimiento del mismo lo que incluye el corte del forraje producido debajo y entre las vides, la fertilización con heces de ovinos y el recorte de los brotes basales. El objetivo fue determinar el patrón de pastoreo diario de un rodeo ovino en una parcela de vid, el retorno de las heces y el mantenimiento del mismo. Previamente se evaluó la disponibilidad forrajera y la composición florística de la oferta para definir la presión de pastoreo con un rodeo de 9 ovejas criollas y 9 borregos magrarios las cuales pesaban en promedio 35,4kg al inicio y venían de una dieta de 5%pv (3% maíz y 2% fardo de alfalfa). Se determinó la presencia de las siguientes especies *Baccharis sp1*, *Acacia cfr macracantha*², *Solanum eleagnifolium*³, *Digitaria sp4*, *Clematis montevidensis*⁵, *Cynodon sp6*, *Asparagus*⁷, *Kochia scoparia*⁸, *Conyza bonariensis*⁹, *Atriplex* ¹⁰. La oferta inicial era de 3000kgMStotal/Ha. Las ovejas entraban a la parcela a las 8am y salían a las 11am completando 2 sesiones de pastoreo y excepcionalmente una sesión más. En el primer pastoreo que duraba 2hs, preferían las siguientes especies: 5, 6, 2, 7 y se desplazaban hacia los sectores del paño donde abundaban esas especies (Oeste y Norte), en la segunda sesión de pastoreo comían preferentemente 6, 5, 8, 9 y cambiaban el recorrido pastoreando el lado centro- Este. En el 3° solamente lateral del lado Este. En el encierro comían 0,30kg por animal de fardo de alfalfa. Al final de la evaluación los animales mantuvieron su estado corporal y su peso, afectándose las más pesadas levemente. Además se estimó el retorno de fertilidad que realizaba que era de 35gramos/animal/deposición

llegando por mes a los 100kg. Se pudo comprobar que las ovejas efectivamente favorecen con su pastoreo el mantenimiento del sistema vid-ovino en forma sustentable.

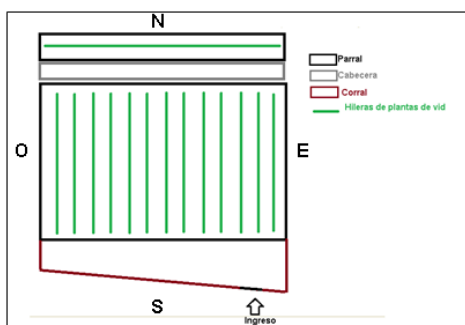


Imagen 1

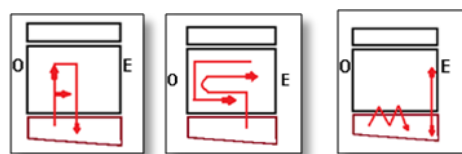


Imagen 2

Imagen 3

Imagen 4

Imagen 1: Croquis del paño donde se realizó el ensayo

Imagen 2: Circuito del primer ciclo de pastoreo

Imagen 3: Circuito del segundo ciclo de pastoreo

Imagen 4: Circuito del tercer ciclo de pastoreo (ocasional)

45. Crescimento de cordeiros Texel e Corriedale mantidos em azevém em fim de ciclo

Eduarda Artche Berón*, Ricardo Silveira, Leonardo de Melo Menezes

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar o desempenho de cordeiros das raças Corriedale e Texel manejados em pastagem de azevém em fim de ciclo, mantidos ao pé da mãe. As ovelhas foram manejadas em campo nativo, sob sistema extensivo, em pastoreio contínuo até o momento da transferência para a pastagem de azevém. Conclui-se que o azevém em fim de ciclo pode ser utilizado como fonte alimentar alternativa para promover o crescimento de cordeiros.

PALAVRAS-CHAVE: Pastagem de inverno, ganho de peso, ovinocultura

INTRODUÇÃO

A ovinocultura sempre foi uma atividade de grande importância econômica e de tradição para o Estado do Rio Grande do Sul (RS), e mesmo com a crise da lã ocorrida nas décadas de 80 e 90, o rebanho ovino gaúcho continua sendo o maior a nível nacional. Nos ovinos, o cordeiro é a categoria que fornece carne de melhor qualidade, por apresentar os maiores rendimentos de carcaça e maior velocidade de crescimento, além de proporcionar uma carne com maior maciez e suculência e baixo teor de gordura (Pires et al., 2000).

No Rio Grande do Sul os ovinocultores adotam tradicionalmente o sistema extensivo para terminação de cordeiros, e estes permanecem com suas mães nesse sistema até o momento do

abate. Devido à estacionalidade reprodutiva dos ovinos criados no RS, os cordeiros geralmente nascem entre os meses de maio e outubro. Do Canto et al. (1999) afirmam que os campos nativos nesta época apresentam baixa produção, e que nos meses de outono/inverno apresentam baixo valor nutritivo e reduzida oferta de forragem.

O cultivo de pastagens de inverno, como o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), gramínea de maior importância em áreas cultivadas no sul do país, pode melhorar a oferta e a qualidade de forragem, favorecendo o desenvolvimento dos ovinos nesta estação. Esta utilização de pastagens com maior oferta de matéria seca e melhor qualidade em comparação às pastagens naturais aumenta a velocidade de crescimento dos cordeiros (FARINATTI et al., 2006). Neste contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de cordeiros de diferentes raças, manejados em pastagem de azevém em fim de ciclo, mantidos ao pé da mãe.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de julho e dezembro de 2016, no Campo Municipal de Cooperação da prefeitura de Sant'ana do Livramento. Previamente ao parto, ovelhas das raças Corriedale e Texel previamente acasaladas com carneiros de suas respectivas raças foram manejadas em campo nativo, sob sistema extensivo, em pastoreio contínuo.

Os cordeiros Texel nasceram nos meses de julho e agosto, e os cordeiros Corriedale nasceram entre os meses de setembro e outubro. No dia 27 de outubro, 14 cordeiros da raça Corriedale (8 machos e 6 fêmeas) e 18 da raça Texel (8 machos e 10 fêmeas), (todos oriundos de parto simples) foram conduzidos juntamente com suas mães a uma pastagem de azevém em fim de ciclo (em fase de floração e sementação), configurando a entrada dos animais na área, que apresentava cinco hectares. A implantação do azevém já havia sido tardia (dia 25 de junho), sem adubação de base ou cobertura, utilizando-se densidade de 30 kg de semente por hectare.

Na data de entrada os cordeiros Texel apresentavam idade média de 60 dias e peso médio de $19,9 \pm 3,08$ kg. Os cordeiros Corriedale apresentavam idade média de 15 dias e peso médio de $9,5 \pm 4,03$ kg. A partir deste momento, os animais foram mantidos exclusivamente nesta área até 12 de dezembro, totalizando 76 dias de pastoreio contínuo. Durante a estadia na pastagem os animais receberam três dosificações anti-helmínticas, para controle de parasitas gastrointestinais. Ao término deste período, os animais foram novamente pesados, a fim de calcular a velocidade de crescimento entre as duas pesagens.

A variável resposta considerada foi o ganho médio diário (GMD), obtido pela diferença de peso apresentada entre as duas datas (peso de entrada e saída) e o número de dias no qual a pastagem foi utilizada. Os fatores fixos considerados foram o sexo, a raça e o sexo dentro de cada raça. Para análise dos dados utilizou-se análise de variância (ANOVA), realizada pelo pacote estatístico do SAS (9.2), ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os GMD obtidos para cordeiros das diferentes raças avaliadas, bem como entre fêmeas das duas raças. No que diz respeito ao sexo dos cordeiros, de acordo com, foi observada diferença significativa entre o GMD apenas de machos das raças avaliadas, demonstrando um efeito esperado, uma vez que o maior GMD ($0,209\text{kg}$) foi obtido na raça Texel, raça especializada na produção de carne e, portanto, com melhores índices zootécnicos quando comparada a raças de dupla aptidão, como a Corriedale.

Um destaque importante a ser novamente ressaltado é o fato de que os cordeiros Texel entraram na pastagem de azevém com média 60 dias de vida, ou seja, os mesmos permaneceram nesse período todo ao pé da mãe em campo nativo. Ao entrarem na pastagem de azevém, junto com cordeiros Corriedale de apenas 15 dias de vida, ambas as raças apresentaram desempenho semelhante. Os cordeiros machos da raça Texel saíram da pastagem de azevém com peso vivo médio (PVM) de 37 kg, já as fêmeas desta raça pesaram ao final do período de pastejo 35 Kg de PVM. Os cordeiros

machos e fêmeas da raça Corriedale obtiveram peso de saída de 22,5 kg e 24 kg respectivamente, o que demonstra que o pastejo em azevém no final de ciclo não foi suficiente obtenção do peso necessário em ambos os sexos para estes animais nascidos no período entre setembro e outubro; os cordeiros machos não alcançaram os 35-40 kg requeridos para terminação; as fêmeas necessitariam ganhar em torno de 11 kg de peso vivo até março/abril, o que corresponderia a um GMD de 122 gramas, o que poderia exigir uma suplementação concentrada ou com pastagem de ciclo estival. Neste sentido, para animais nesta situação deve-se antecipar a época de partos ou utilizar pastagens cultivadas em estágio vegetativo e/ou suplementação para alcançar os objetivos supracitados propostos.

CONCLUSÕES

Não há diferença entre o desempenho de animais jovens de diferentes raças em pastagem de azevém de fim de ciclo mantidos inicialmente em campo nativo. Cordeiros machos da raça Texel apresentam desempenho superior em relação a machos da raça Corriedale. O azevém em fim de ciclo pode ser utilizado como fonte alimentar alternativa para promover o crescimento de cordeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Canto, M. W; Moojen, E. L; Carvalho, P. C. F; Silva, J. H. S. Produção de cordeiros em pastagem de azevém e trevo branco sob diferentes níveis de resíduos de forragem. *Pesc. agropec. bras.*, Brasília. v.34, n.2, p. 309-316, fev. 1999.

Farinatti, L. H. E; Rocha, M. G; Poli, C. H. E. C; Pires, C. C; Potter, L; Silva, J. H. S. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). *R. Bras. Zootec.*, v.35, n.2, p.527-534, 2006

Pires, C.C.; Silva, L.F.; Farinatti, L.H.E. Crescimento de cordeiros abatidos com diferentes pesos. 2. Constituintes corporais. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.30, n.5, p. 869-873, 2000.



46. Desempenho de novilhas da raça Braford e produtividade de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo

Pedro Luiz do Nascimento*, Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Pedro Trindade Casanova, João Victor Pacheco Mombelli, Tiago Vicari, Conrado Rodríguez Ranieri, Igor Corrêa de Oliveira, Lucas Antonello, Jeancarlos Fernandes dos Santos, Dayana Bernardi Sarzi Sartori.

Universidade Federal de Santa Maria. Campus UFSM, CEP: 97.105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

RESUMO

O presente estudo foi realizado em uma área experimental pertencente a Universidade Federal de Santa Maria, com o objetivo de avaliar o desempenho de novilhas da raça Braford em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com diferentes intervalos de descanso. Analizou-se o ganho médio diário (GMD) dos animais, o ganho médio por área (GM/ha) e a taxa de lotação (TL). Foram consideradas duas somas térmicas como intervalo de descanso da pastagem, 375 e 750 graus dia (GD) acumulados. Cada intervalo de descanso foi dividido em três repetições. Os animais foram alocados nos piquetes com uma carga ajustada para o consumo de 70% das folhas acima de um resíduo de 1000 kg/ha. O período de condução foi de 29/09/16 a 30/03/2017, composto por seis períodos experimentais com duração de 30 dias aproximadamente. Ao fim de cada período foi

realizada a pesagem dos animais, após um jejum de 12 horas. Com o auxílio do software Multiv realizou-se uma análise de variância com comparação de médias através de um teste de aleatorização. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para nenhuma das variáveis. Concluímos que em ambos os tratamentos não houve limitação de consumo, o que permitiu um desempenho, por área e por animal, e taxa de lotação semelhante.

PALAVRA CHAVE: Bioma Pampa, campo nativo, produtividade
INTRODUÇÃO

A pecuária do Rio Grande do Sul exerce um papel importante na economia do estado por ser uma das principais fontes de renda das famílias que vivem no meio rural. A principal fonte de alimento desta atividade é baseada em pastagens naturais do Bioma Pampa o qual caracteriza-se por uma esplêndida diversidade de espécies, cuja fisionomia está ligada aos diversos tipos de solo e condições climáticas predominantes em cada região fisiográfica do RS (Carvalho., *et al* 2006).

Os campos possuem uma capacidade de suporte mais baixa quando comparado com as pastagens cultivadas adubadas, mas ainda assim são a forma mais barata de se produzir carne ou de recriar matrizes de bovinos de corte nesta região do país, desde que manejados corretamente (Nabinger, 2006). Com isso, objetivou-se neste trabalho avaliar o desempenho de novilhas da raça Braford em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com diferentes intervalos de descanso, analisando as variáveis de ganho médio diário (GMD) dos animais, o ganho médio por área (GM/ha) e a taxa de lotação (TL).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental, localizado na Universidade Federal de Santa Maria por membros do do Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (LEPAN). A área possuía 24 ha (Hectares) divididos em 42 piquetes de 0,5 ha aproximadamente. O clima da região é classificado como Cfa subtropical úmido conforme a classificação de Köppen, e o solo como Argissolo Vermelho Distrófico Arênico.

A pastagem foi manejada pelo método de pastoreio rotativo utilizando duas somas térmicas, 375 e 750 graus dia (GD), como período de descanso dos piquetes, representando os tratamentos. Estas somas térmicas correspondem à duração da elongação foliar das gramíneas pertencentes aos grupos funcionais A e B (grupos de captura de recursos) ou C e D (grupos de conservação de recursos) respectivamente (Quadros *et al.*, 2011).

Cada tratamento possuía 3 parcelas as quais representaram as unidades amostrais. Cada parcela foi subdividido em piquetes de aproximadamente 0,5 ha, onde cada um recebeu 4 novilhas testes da Raça Braford com peso inicial médio de 207 kg. As novilhas foram alocadas com uma carga ajustada para um consumo de 70% das folhas acima de um resíduo de 1000 kg/ha. O período de condução das avaliações foi do dia 29/09/16 a 30/03/2017. A cada 28 dias aproximadamente foram realizadas as pesagens dos animais, após permanecerem em jejum por 12 horas. As análises estatísticas foram feitas com o auxílio do software Multiv onde realizou-se uma análise de variância com comparação de médias através de um teste de aleatorização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa para nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 1). As médias entre os tratamentos para GMD, GM/ha e TL foram de 0,258 kg, 403,5 kg/ha e 1589,5 kg PC/ha respectivamente. Este desempenho não foi suficiente para o desenvolvimento de fêmeas que visam alcançar o peso de acasalamento aos 24 meses, o peso esteve abaixo de 250 kg, apesar da produtividade estar acima da média do estado (Nabinger *et al.*, 2009).

Tabela 1. Produtividade de uma pastagem natural do RS manejada com diferentes intervalos entre pastoreio.

Variável	375 GD	750 GD
TL (kg PC/ha)	1939	1240
GMD (kg)	0,292	0,224
Produtividade (kg/ha)	478	329

375 GD e 750 GD refere se ao período de descanso dos piquetes em gaus dia, TL (taxa de lotação), GMD (ganho médio diário).

CONCLUSÃO

Em ambos os intervalos de descanso a forragem não limitou o consumo, o que permitiu desempenho, produtividade e taxa de lotação semelhante entre os intervalos de descanso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho, P. C. F.; Fisher, V.; Santos, D. T.; Ribeiro, A. M. L.; Quadros, F. L. F.; Castilhos, Z. M. S.; Poli, C. H. E. C.; Monteiro, A. L. G.; Nabinger, C.; Genro, T. C. M. and Jacques A. V. A. Produção animal no bioma campos sulinos. Rev. Bras. Zootec., v.35, p.156-202, 2006.

Nabinger, C. 2006. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropical brasileiro. In: I Simpósio de Forrageiras e Pastagens (eds. Dall'Agnol M, Nabinger C, Rosa LM et al.). ULBRA, Canoas, pp. 25-76

Quadros, F. L. F.; Garagorry, F. C.; Carvalho, T. H. N.; Rocha, M. G.; Trindade, J. P. P. 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.

Nabinger, C.; Ferreira, E. T. ; Freitas, A. K.; Carvalho, P. C. F.; Sant'Anna, D. M. Produção animal com base no campo nativo: aplicações e resultados de pesquisa. Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 175.

47. Análise econômica da recria de novilhas de corte em pastagem natural do Bioma Pampa manejada com diferentes níveis de intensificação

Bernardo Bopp Seeger^{*1}, Fernando Luiz Ferreira de Quadros¹, Régis Maximiliano de Carvalho¹, Júlio Kuhn da Trindade², Diego de David de Bittencourt², Jorge Dubal Martins², João Victor Pacheco Mombelli¹, Reimar Pagel³

¹ Universidade Federal de Santa Maria. Campus UFSM, CEP: 97105-900, Santa Maria – RS, Brasil.; ² Pesquisador da FEPAGRO Forrageiras, São Gabriel – RS, Brasil; ³ Universidade Federal do Pampa. Campus Itaqui – RS, Brasil.

RESUMO

As pastagens naturais servem como principal fonte forrageira para a pecuária. Contudo a sazonalidade na produção de forragem, ocorrida no período outono-inverno, interfere negativamente no desempenho animal. A introdução de espécies hibernais e a adubação podem reduzir o impacto da sazonalidade. O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise econômica da

recria de novilhas de corte em pastagem natural manejada com diferentes níveis de intensificação da produção de forragem. Os níveis foram: PN: pastagem natural; PNA: pastagem natural adubada (300 kg ha NPK na Implantação, 219 kg ha SFT na Manutenção); PNAL: pastagem natural adubada com introdução de espécies (Azevém, Trevo Vermelho e Trevo Vesiculoso); PNAN: pastagem natural adubada com introdução de Azevém e adubação nitrogenada (100 kg ha N). O experimento foi realizado no período de Agosto de 2015 a Dezembro de 2016. Divido em três períodos (Implantação, Diferimento e Manutenção), para realização dos cálculos. Foram utilizadas novilhas da raça Braford, com idade média inicial de 10 meses e final de 24 meses. Foram calculados os custos por hectare em cada período para os quatro níveis. As novilhas do PNAN obtiveram peso vivo final superior às demais (348,79 kg). O maior ganho total por área foi do PNAN, fazendo com que este apresentasse a maior receita bruta, US\$ 920.60. O PNAN apresentou o maior custo total de produção (US\$ 846.38), 3,2 vezes superior ao menor (PN). Todos os níveis apresentaram lucro, sendo que PN obteve lucro superior aos demais (US\$ 453.79).

PALAVRAS CHAVE: adubação, azevém, campos sulinos, economicidade, leguminosas

INTRODUÇÃO

As pastagens naturais servem como principal fonte forrageira para a pecuária de corte. Contudo a sazonalidade na produção de forragem, ocorrida no período outono-inverno, interfere negativamente no desempenho animal (Nabinger *et al.*, 2009). A intensificação da produção a partir da introdução de espécies hibernais e a adubação podem reduzir o impacto da sazonalidade. Contudo à medida que intensificamos o modo de produção, possivelmente os custos de produção serão alterados e assim será necessário que se leve em consideração os fatores econômicos e a sustentabilidade deste modelo de produção para a pecuária de corte. E então deve – se avaliar qual modo de intensificação apresenta melhores benefícios econômicos para os produtores rurais, sendo fundamental para estes, saber que tal tipo de manejo pode oferecer diferentes desempenhos zootécnicos e econômicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área de pastagem natural de aproximadamente 30 ha divididos em oito poteiros, pertencente à FEPAGRO Forrageiras (São Gabriel/RS). Os níveis de intensificação da produção de forragem foram: pastagem natural (PN); pastagem natural adubada (PNA); pastagem natural adubada sobre - semeada com azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) e trevo vermelho (*Trifolium pratense*) (PNAL); e pastagem natural adubada sobre - semeada com azevém anual e submetida a adubação nitrogenada (PNAN). Foram aplicados 2,5 ton ha de calcário dolomítico com PRNT 60% nos tratamentos PNA, PNAL e PNAN. Nestes mesmos foi feita adubação de base com 300 kg ha do adubo 5-30-15 no período de Implantação, e de 219 kg ha do adubo superfosfato triplo no período de Manutenção. A adubação nitrogenada foi feita com duas aplicações de 50 Kg ha N em cada período. Na sobre - semeadura de azevém foi utilizada 40 kg ha de sementes nos dois períodos. A sobre - semeadura de trevo vermelho e trevo vesiculoso foi feita com 8 kg ha de sementes de cada espécie na Implantação e 6 kg/ha na Manutenção. Foram utilizadas novilhas da raça Braford, com média de 10 meses de idade e 135 kg de peso corporal (PC) no início. O experimento iniciou em 05/08/2015 e os animais permaneceram na área experimental até 20/04/2016, quando então a área experimental foi diferida. A área permaneceu diferida entre 21/04 e 14/06/2016 para uma nova implantação dos tratamentos. Durante estes 52 dias os animais permaneceram em área de campo natural adjacente à área experimental, retornando à mesma em 15/06/2016, sendo avaliadas para este trabalho até 11/12/2016.

O período experimental descrito acima foi dividido em três períodos: Implantação (05/08/2015 a 20/04/2016), Diferimento (21/04/2016 a 14/06/2016), e Manutenção (15/06 a 11/12/2016). Foi considerada a área de um hectare como unidade para cálculo dos custos de produção e pelas cabeças totais utilizadas em cada hectare. Os resultados econômicos foram baseados no Custo Total

de Produção (CTP) por ser o somatório de todos os custos incidentes, de acordo com a metodologia proposta por Matsunaga et al. (1976). O CTP foi calculado para cada período (Implantação, Manutenção e Diferimento) e, no final, foram somados os três para formação do custo total de produção para cada tratamento. O CTP foi calculado a partir da soma dos Custos Operacionais Totais (COT) e dos Custos de Oportunidade (CO).

Todos os tratamentos foram manejados sob pastoreio contínuo com taxa de lotação (kg ha de peso vivo) variável (Mott & Lucas, 1952), visando a meta de oferta de forragem de 12 kg MS/100 kg PV/dia (ou, % PV). A cada 28 dias foram realizadas as estimativas da massa de forragem (kg ha MS), pesagem dos animais e ajuste da taxa de lotação (kg ha PV).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As novilhas do PNAN obtiveram peso vivo final de 348,79 Kg, sendo superior aos demais encontrados, reflexo da melhora na dieta ofertada, a partir do azevém. O maior ganho total por área (607,70 kg PV ha) foi do PNAN, fazendo com que este apresente a maior receita bruta (US\$ 920.60), pois apresentou os maiores ganhos individuais e carga animal semelhante aos demais. O PNAN apresentou o maior custo total de produção (US\$ 846.38), sendo 3,2 vezes superior ao menor encontrado (PN), resultado do maior nível de intensificação praticado neste tratamento. Os maiores custos operacionais foram verificados nos tratamentos onde houve maior intervenção tecnológica, PNAL e PNAN, verificado neste último o maior valor para este tipo de custo, US\$ 711.85, sendo que 76% destes custos são insumos (Sementes, adubos, sal mineral, etc...). Todos os níveis apresentaram margem líquida positiva, PN teve margem líquida superior aos demais (US\$ 453.79), que pode ser atribuída ao menor nível de intensificação, com menores custos e devido à produção por hectare total ser elevada (471,75 kg PV ha).

CONCLUSÕES

A recria em pastagem natural manejada com ajuste de carga moderado apresenta desempenho financeiro positivo, sendo superior aos sistemas em que se elevam os níveis de intensificação, os quais também foram positivos. Contudo o desempenho na recria das novilhas de corte foi superior com o aumento da intensificação, sendo maior nos tratamentos com os níveis mais elevados de intensificação. Considerando a viabilidade econômica , é possível recomendar o uso conjunto de diferentes níveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Matsunaga, M., Bemelmans, P.F., Toledo, P.E.N., Dulley, R.D., Okawa, H., Pedroso, I.A., 1976. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. Agricultura em São Paulo. 23, 123-139.
- Mott, G. O.; Lucas, H. L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improve pastures. In: International Grassland Congress, 6., 1952, Pensylvania. Proceedings... Pensylvania: 1952. p. 1380-1385.
- Nabinger, C., et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: Pillar, V. D. P.; Müller, S. C., et al (Ed.). Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, cap. 13, p. 175-198. 2009.



48. Efeito das condições climáticas e da oferta de forragem na resposta da recria bovina em campos nativos de fertilidade contrastante

Fagundes, R. Z¹; Quadros, F. L. F¹; Jaurena, M²

¹Universidade Federal de Santa Maria

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuária (INIA-Uruguay)

INTRODUÇÃO

No contexto da intensificação sustentável da pecuária, existe um crescente interesse em conhecer o impacto das condições ambientais e da oferta de forragem na produtividade dos campos naturais. Diversos trabalhos reportam ganhos e incrementos do desempenho na produtividade animal, associados com a oferta de forragem. No entanto os ajustes na oferta e massa de forragem não explicam suficientemente as mudanças na produção animal em diversas situações. Por outro lado, as limitações de produção nos ecossistemas de campo nativo estão principalmente relacionadas com deficiências de teor de N nos solos (Pallares *et al.*, 2005). Nesta situação, o presente trabalho objetivou-se avaliar os efeitos da oferta de forragem e das condições climáticas (precipitação e temperatura) no desempenho e produtividade animal-estacional da recria de bovinos de corte em pastoreio contínuo sobre campos nativos sem adubar e fertilizados.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi baseado no estudo de seis anos (2011 a 2017) da base de dados de um experimento de fertilização de campo natural de longo prazo localizado na região norte de Uruguai. O experimento consiste em dois tratamentos: campo nativo e campo nativo fertilizado, num delineamento de blocos ao acaso com duas repetições localizadas em poteiros de 2 há.. O método de pastoreio aplicado foi contínuo com lotação variável a fim de manter a altura da forragem entre cinco e dez centímetros utilizando a técnica de animais reguladores. As avaliações de altura, biomassa aérea e peso dos animais foram feitas a cada 25 a 40 dias. A fertilização foi realizada anualmente com 40 kg/ha P₂O₅ (superfosfato) e 50 kg/ha N (uréia) em outono e com outros 50 kg/ha N no início da primavera (uréia). Para testar as associações dos efeitos das condições climáticas e da oferta de forragem com o desempenho e produtividade estacional dos animais foram usadas as regressões lineares múltiplas. Utilizou-se o método Stepwise considerando $\alpha = 0.10$ como o nível de significância para o critério de entrada e de permanência das variáveis nos modelos.

RESULTADOS

O incremento da oferta da forragem no campo nativo apresentou uma relação positiva com o ganho de peso dos animais e a produtividade na estação de outono (Tabelas 1 e 2). A produtividade do campo fertilizado apresentou uma relação semelhante com a oferta de forragem, no entanto o desempenho apresentou associação negativa com as precipitações de outono. No inverno, o desempenho e a produtividade dos animais se relacionaram exclusivamente com os fatores ambientais. A temperatura se associou de forma positiva e as precipitações de forma negativa tanto no caso do campo nativo como no fertilizado. Interessantemente, as variações dos fatores ambientais dentro de invernos e entre anos explicaram mais de dois terços das respostas animais na situação de campo nativo. Na primavera, existiu uma interação entre a oferta de forragem e as condições climáticas. Nesta estação, a oferta de forragem e a temperatura se relacionaram de forma negativa, enquanto que as precipitações estiveram associadas de forma variável com as respostas animais. Este foi o comportamento geral da primavera, exceto na produtividade do campo natural em que apenas a produtividade animal foi negativamente associada com oferta de forragem.

O efeito da oferta de forragem e das condições climáticas no desempenho e produtividade dos animais foi variável nas diferentes estações do ano. Maiores ofertas no outono proporcionam uma melhor resposta animal, o que estaria ligado com o aumento da massa de bocado e do consumo dos animais de acordo com Tischler (2014). Na primavera, menores ofertas se associaram com uma melhor resposta animal, o que pode estar associado à estrutura do pasto (relação folha/colmo, acúmulo de material morto), evidenciando a maior importância do controle da estrutura que da quantidade de forragem. Por outra parte, as condições climáticas também evidenciaram uma relação variável com as respostas animais. Surpreendentemente, não foi encontrado nenhum efeito claro de chuvas nas respostas animais, o que pode estar associado com o fato de que as precipitações estiveram perto ou acima das médias históricas.

Tabela 1. Equações de regressão dos efeitos da oferta de forragem e as condições climáticas (temperatura e precipitação) no ganho médio diário de bovinos em fase de recria.

Tratamento	Estação	Estimadores	R ² ajustado
Campo Nativo	Outono	0.061 OF - 0.373	0.41
Campo Nativo	Inverno	0.092 t - 0.063 p - 0.926	0.76
Campo Nativo	Primavera	- 0.070 OF - 0.043 t + 0.027 p - 1.762	0.28
Campo Nativo	Verão	-----	----
Campo Nativo Fertilizado	Outono	- 0.251 p + 0.03 p ² + 0.637	0.32
Campo Nativo Fertilizado	Inverno	0.071 t - 0.030 p - 0.475	0.35
Campo Nativo Fertilizado	Primavera	- 0.161 OF - 0.153 t - 0.228 p + 0.017 p ² + 4.627	0.70
Campo Nativo Fertilizado	Verão	-----	----

Tabela 2. Equações de regressão dos efeitos da oferta de forragem e das condições climáticas (temperatura e precipitação) na produção por área de bovinos de corte em fase de recria.

Tratamento	Estação	Estimadores	R ² ajustado
Campo Nativo	Outono	0.118 OF - 0.741	0.37
Campo Nativo	Inverno	0.178 t - 0.117 p - 1.863	0.68
Campo Nativo	Primavera	- 0.168 OF + 1.743	0.17
Campo Nativo	Verão	-----	----
Campo Nativo Fertilizado	Outono	0.699 OF - 0.051 OF ² + 1.509	0.35
Campo Nativo Fertilizado	Inverno	1.469 t - 0.050 t ² - 0.117 p - 9.152	0.36
Campo Nativo Fertilizado	Primavera	- 0.526 OF - 0.341 t - 0.230 p + 11.318	0.34
Campo Nativo Fertilizado	Verão	-----	----

OF = Oferta de Forragem Kg MS/Kg Peso vivo
t = temperatura promedio diaria (°C)
p = precipitaciones promedio diarias (mm/dia)

CONCLUSÕES

Num contexto no uso de lotações moderadas, as melhores respostas produtivas foram alcançadas manejando altas ofertas no outono (alcançadas com 7-10 cm de altura da forragem) e menores ofertas na primavera (5-7 cm de altura). Dentro das ofertas estudadas, as respostas produtivas do inverno dependeram exclusivamente dos fatores climáticos, entretanto no verão as variáveis analisadas não se relacionaram com as respostas dos animais.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pallares, O. R., E. J. Berretta, and G. E. Maraschin. 2005. The south american campos ecosystem. In: Grasslands of the world. FAO: 171-219.

Tischler, M. R. Diversidade de bocados, dinâmica ingestiva e ganho de peso vivo de novilhas em pasto nativo com diferentes estruturas de dossel. Dissertação (mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia. Universidade Federal de Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.



MALEZAS

49. ¿Es afectada la doble estructura de arbustos y pajas por los cambios en la gestión del pastoreo en campos naturales?

Cardozo G.^{*1}, Scarlato S.¹, Blumetto O.¹, Ruggia A.¹, Jaurena M.¹

¹*Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA, Uruguay.*

*

RESUMEN

La producción ganadera en Uruguay sobre campo natural representa un sector importante, especialmente para productores familiares. La sustentabilidad de este recurso y de los productores está condicionada por la degradación, sobre pastoreo y escasa incorporación tecnológica. En siete predios donde se trabajó con un enfoque de co-innovación para mejorar la gestión de los establecimientos, fundamentalmente del campo natural, se evaluó la dinámica del doble estrato a lo largo del tiempo. Se relacionó los cambios en la misma con los niveles promedios de pasto medidos como altura, así como la evolución de la misma a través de la pendiente de cambio con el tiempo. La doble estructura representó 10,5% al inicio e incremento en 6,2%. Los cambios entre -4% +26%, no se asociaron a ninguna de las dos variables de altura. Otros factores como lluvias, tienen más importancia en determinar los cambios observados.

PALABRAS CLAVE: estrato sub-arbustivo, pajas, altura de Campo, evolución altura.

INTRODUCCIÓN

La producción ganadera de Uruguay ocupa más del 70% del país y se basa en campos naturales, el cual representa un ecosistema con alta biodiversidad (1). El campo natural es además un recurso estable y resiliente, pero en la mayoría de las situaciones la cantidad de forraje disponible y su correspondiente área foliar no permiten alcanzar altos niveles productivos, especialmente en los casos de productores ganaderos familiares que presentan limitaciones de escala. En este contexto, la gestión del campo natural es una de las principales herramientas que los productores ganaderos tienen para mejorar sus sistemas. En siete sistemas de cría vacuna basados en campos naturales del este de Uruguay, se utilizó un enfoque de co-innovación (2) para promover cambios en las prácticas de gestión e incorporar tecnologías. El principal objetivo de la mejora de la gestión fue incrementar la oferta de forraje por animal, lo que se relaciona positivamente con el aumento del crecimiento de las pasturas y con la resistencia a los eventos climáticos y la biodiversidad (3). La disponibilidad y altura del forraje aumentó sustancialmente durante el primer año, luego comenzar a bajar, aunque nunca disminuyó a los niveles de referencia. La hipótesis del trabajo fue que el incremento en la oferta de forraje aumenta el estrato de arbustos y pajas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó una escala de abundancia de Braun-Blanquet modificada (4) para medir la proporción del estrato de arbustos y pajas (doble estrato) en quince potreros, de los siete predios evaluados. La cobertura aérea del estrato superior herbáceo y arbustivo se estimó en 50 a 100 cuadros de 1 m², a lo largo de transectas de 100-200 m² en dos momentos: otoño de 2014 y primavera de 2015. En la misma área se midió la altura del forraje cada 45-50 días con regla (5). Para comparar la evolución de la altura de forraje usamos por un lado la media de la altura en el periodo evaluado y por otro la tendencia en el mismo periodo. Se calculó la regresión lineal para cada potrero y se usó la pendiente de la ecuación, con 7 estaciones (de otoño de 2014 a primavera de 2015). La precipitación fue superior a la media (1100 mm y⁻¹), en 2014 con una precipitación anual de 1800 mm; pero en 2015 ocurrió una grave sequía por más de seis meses (febrero a julio). Por esta razón la altura del forraje se redujo en el último año del proyecto en todos los establecimientos.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

El doble estrato (arbustos y pajas) al inicio de la evaluación (T0) fue 10,5% de la superficie total y 16,7% al final del proyecto (T1), representando un incremento medio del 6,2%. Existen diferencias importantes entre los potreros en el punto inicial del 2 al 24%, pero la diferencia a lo largo del tiempo fue bastante similar en los predios, excepto en la predio 2, que muestran un mayor incremento (Tabla 1). La evolución de la altura del forraje a lo largo del período fue negativa en los quince potreros evaluados y la pendiente de regresión lineal a lo largo del tiempo fue de -0,005 a -0,022 (cm d⁻¹), mientras que la altura promedio en igual periodo se ubico entre 5,7 y 11,8 cm. No se encuentra una relación entre el cambio en el % (o proporción) de la doble estructura y el cambio en la altura del forraje o el nivel de altura de forraje para los 15 potreros (Figura 1).

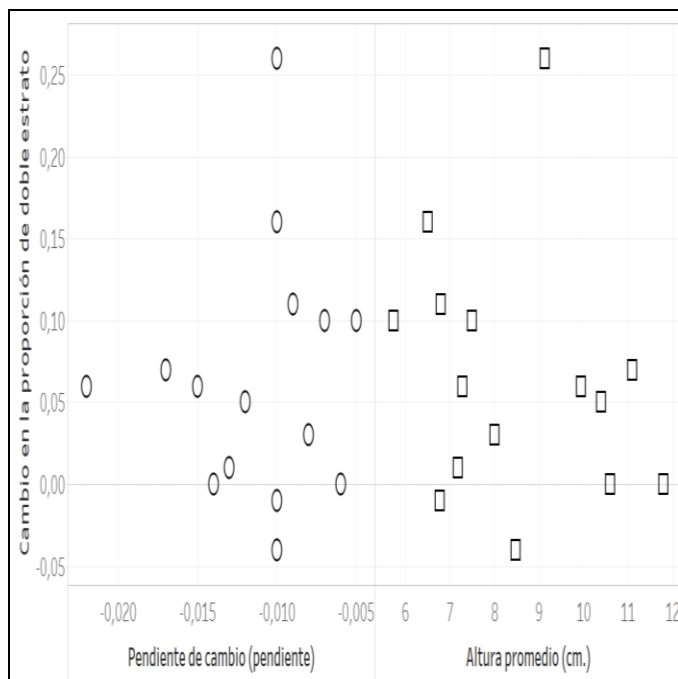


Tabla 1: % doble estrato según potrero y tiempo				
Productor	Plot	T0	T1	dif.
1	1	6%	10%	5%
	2	5%	11%	7%
	3	2%	9%	7%
2	4	6%	32%	26%
	5	6%	22%	16%
3	6	13%	13%	0%
	7	14%	20%	6%
	8	6%	11%	5%
4	9	12%	15%	3%
	10	19%	15%	-4%
5	11	24%	35%	11%
	12	15%	14%	-1%
6	13	8%	9%	1%
	14	12%	18%	6%
7	15	3%	3%	0%
Prom.	-	10,5%	16,7%	6,2%
Rang.	-	2-24%	9-35%	-4-26%

Figura 1: Cambios en la proporción del área de doble estrato en función de los cambios en la altura (pendiente) y de la altura promedio (cm).

CONCLUSIONES

En el corto plazo, no se encontró una relación directa entre el manejo del pastoreo, y el incremento en el estrato superior de pajonales y arbustos en los casos estudiados. A partir de esta evidencia inferimos que otros factores como las variaciones en el contenido de agua en el suelo tendrían mayor influencia para determinar los cambios observados.

BIBLIOGRAFÍA

- (2) Albicette, M.M., Leoni, C., Ruggia, A., Scarlato, S., Albín, A. and V. Aguerre. 2016a. A co-innovation approach in family-farming livestock systems in Rocha-Uruguay: A three-years learning process. IFSA 2016. Shropshire, UK.
- (5) Barthram, G. T. (1986). Experimental techniques: the HFRO sward stick. Biennial Report. Hill Farming Research Organization 1984-85 pp. 29-30.

- (1) Bilenca, D., Miñarro, F., 2004. Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires (353 pp.).
- (4) Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H., 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley, New York, NY.
- (3) Ruggia A., Scarlato S., Cardozo G., Aguerre V., Dogliotti S., Rossing W. & Tiftonnell P. 2015. Managing pasture-herd interactions in livestock family farm systems based on natural grasslands in Uruguay In: Proceedings of the 5th international symposium for farming systems design. Montpellier, France, 2015. p. 267-268.

50. Caracterización de la quema en un pajonal en Sierras del Este, Uruguay

Luis López-Mársico^{*1}, Alice Altesor¹, Felipe Lezama²

¹ Facultad de Ciencias, Universidad de República, Iguá 4225 CP 11400

² Facultad de Agronomía, Universidad de República, Garzón 780 CP 12900

RESUMEN

El fuego en pastizales es un agente estructurador de las comunidades vegetales. Nuestro objetivo fue caracterizar una quema experimental de un pajonal de *Erianthus angustifolius* ubicado en el Paisaje Protegido de la Quebrada de los Cuervos. Se quemaron seis parcelas de 300m² en un área dominada por *E. angustifolius*. Se calculó la Intensidad, la Eficiencia y los cambios en la temperatura y en la humedad del suelo. Se realizaron análisis de regresión entre la Intensidad y la cobertura aérea y el tiempo de quema de maciegas individuales de *E. angustifolius*. La quema experimental tuvo una Intensidad de 330±152 KW.m⁻¹. La velocidad de propagación fue de 0,025±0,009 m.s⁻¹. Las maciegas ardieron durante 52.3±6.0 s y la Eficiencia fue de 82±2.5 %. La temperatura máxima fue de 539±31 °C. La temperatura superficial del suelo se incrementó un 40 % luego de la quema y la humedad del suelo no se modificó. La Intensidad estuvo relacionada negativamente con el tiempo en que demoraron en quemarse las maciegas de *E. angustifolius* y positivamente con la cobertura de *E. angustifolius*. En Uruguay son escasos los trabajos de este tipo a pesar del empleo del fuego por productores ganaderos. La remoción de la biomasa vegetal, con una frecuencia de quemas determinada, posiblemente sea necesaria para mantener la estructura y el funcionamiento así como los servicios ecosistémicos provistos por los pastizales en esta región.

PALABRAS CLAVE: Descriptores del fuego, Intensidad, Eficiencia, Área Protegida.

INTRODUCCIÓN

El fuego es considerado un fuerte agente estructurador en pastizales, ya que encuentra un medio perfecto para su propagación (Knapp *et al.*, 1998, Bond y Keeley, 2005). Algunos descriptores del fuego han sido empleados para caracterizar a los incendios en varios tipos de ecosistemas. La *Intensidad* es de los más importantes (Trollope *et al.*, 2002) y depende de la acumulación de biomasa y de la tasa de propagación (Cheney y Sullivan, 2008). La Intensidad también determina la *Eficiencia*, es decir el porcentaje de biomasa vegetal consumida durante una quema. La temperatura máxima y la duración también son importantes, ya que pueden determinar la sobrevivencia de las plantas (Whelan, 1995). Las quemas antrópicas en Uruguay son realizadas en algunas regiones como medida de manejo para controlar especies arbustivas o pajonales (Berretta,

2006), aunque han sido escasamente estudiadas. Específicamente en Sierras del Este, la paja estrelladora (*Erianthus angustifolius*), una gramínea cespitosa de baja calidad forrajera, ocupa grandes superficies en las zonas cóncavas del paisaje. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la quema en un pajonal de *E. angustifolius* ubicado en un Área Protegida de la región Sierras del Este en Uruguay, a través de los principales descriptores del fuego en un experimento “in situ”.

MATERIALES Y MÉTODOS

El sitio de estudio está localizado en el Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos (lat.32°55'S, long.54°26'W). En octubre de 2014 se montó un experimento de quema en un área de pastizales meso-hidrofíticos densos (comunidad V de Lezama *et al.*, (2016) con alta predominancia de *E. angustifolius* y sin ocurrencia de quemas recientes. Se quemaron 6 parcelas de 300 m², de forma separada y a favor del viento. Se registró la temperatura máxima, la velocidad del viento, el tiempo de quema de cada parcela y de 10 maciegas adultas de *E. angustifolius*. Previo a la quema e inmediatamente después, se midió la temperatura y la humedad del suelo, en 10 puntos en cada parcela. Al día siguiente, en cada parcela quemada se cosechó la biomasa aérea remanente de maciegas de *E. angustifolius* en dos cuadrantes de 4m². La *Intensidad* fue calculada por medio de la ecuación: $I = c \times b \times v$, donde *c* es el calor térmico de la biomasa combustible (15500 J·g⁻¹), *b* es la biomasa consumida y *v* es la velocidad de propagación del fuego (Fidelis *et al.*, 2010). La *Eficiencia* fue obtenida de la diferencia entre cosechas de biomasa aérea, previo y luego de la quema, en cuadrantes de 4m². Las diferencias en la respuesta inmediata a la quema en la temperatura y en la humedad del suelo fueron evaluadas a través de un test de t. Con los valores registrados en cada parcela, se realizaron regresiones simples para evaluar la relación entre la Intensidad de quema con otros descriptores indirectos no contemplados en la formula.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La intensidad, la eficiencia y la temperatura máxima son los principales descriptores de la quema (Tabla 1) y nuestros registros se encuentran dentro del rango de los valores para pastizales o sabanas en Sudamérica (Fidelis *et al.*, 2010). La temperatura del suelo aumentó con la quema aunque la humedad del suelo no se vio afectada (Tabla 1). Otros descriptores, como la cobertura de *E. angustifolius* y el tiempo de quema de cada maciega pueden tener implicancias sobre la Intensidad. La cobertura de *E. angustifolius* estuvo en el entorno del 80%, por lo cual existe una gran proximidad entre las maciegas. La Intensidad se relacionó positivamente con la cobertura de *E. angustifolius* y negativamente con el tiempo en que se quemaron las maciegas individuales (Figura 1). Esto permite entender la gran variabilidad de los registros de Intensidad detectados en el campo.

Tabla 1: Valores promedio ± DS de las variables que permitieron caracterizar una quema en un pajonal de *Erianthus angustifolius* en la Quebrada de los Cuervos.

Variable	Promedio	DS
Intensidad (KW.m⁻¹)	330	152
Eficiencia (%)	82	2,5
Temperatura máxima (°C)	539	31
Temperatura suelo pre quema (°C)	14,6	1,7
Temperatura suelo post quema (°C)	20,5	0,7
Humedad suelo pre quema (%)	12,2	0,8
Humedad suelo post quema (%)	11,8	0,9

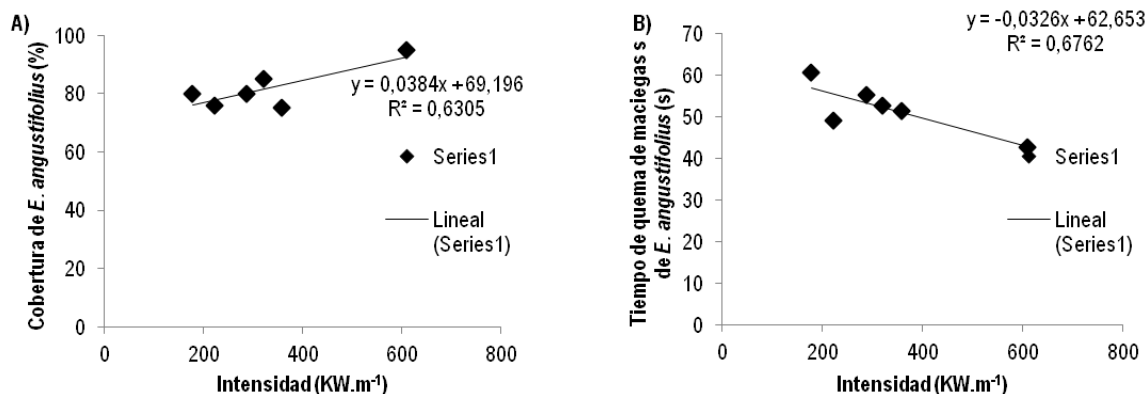


Figura 1: Relación entre la Intensidad y la Cobertura de *E. angustifolius* (A) y el tiempo de quema de maciegas individuales de *E. angustifolius* (B) en un experimento de quema “in situ”.

CONCLUSIÓN

La remoción de la biomasa vegetal, con una frecuencia de quemas determinada, posiblemente sea necesaria para mantener la estructura y el funcionamiento así como los servicios ecosistémicos provistos por los pastizales en esta región. Estudios de este tipo desarrollados en áreas protegidas pueden contribuir al manejo con fines productivos y de conservación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berretta, E.J. 2006. Country Pasture/Forage Resource Profiles Uruguay. Roma: FAO. pp 30.
- Bond, W.J.; Keeley, J.E. 2005. Fire as a global ‘herbivore’: the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution*, 20(7): 387-394.
- Cheney, J.; Sullivan, A. 2008. Grassfire: Fuel, weather and fire behaviour. pp 150.
- Fidelis, A.; Delgado-Cartay, M.D.; Blanco, C.C.; Müller, S.C.; Pillar, V.D.; Pfadenhauer, J. 2010. Fireintensity and severity in Brazilian Campos grasslands. *Interciencia* 35(10): 739-745.
- Knapp, A.K.; Briggs, J.M.; Hartnett, D.C.; Collins, S.L. 1998. Grassland dynamics: long-term ecological research in tallgrass prairie. pp. 364.
- Lezama, F.; Altesor, A.; Pereira, M.; Paruelo, J.M. 2016. Phytosociology of the Uruguayan grasslands. 59th Symposium of the International Association for Vegetation Science (IAVS), Brasil.
- Trollope, W.S.W., Trollope, L.A., Hartnett, D.C. 2002. Fire Behaviour a Key Factor in the Fire Ecology of African Grasslands and Savannas. pp. 1-15.
- Whelan, R.J. 1995. The Ecology of Fire. pp. 346.



51. Respuesta demográfica de *Eryngium horridum* a diferentes métodos de control

Amparo Quiñones^{*1}, Néstor Saldain¹, Felipe Lezama²

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Ruta 8 km 282. Treinta y Tres. Uruguay.

² Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Avenida E. Garzón 780. Montevideo. Uruguay.

RESUMEN

En este estudio se analiza la abundancia y estructura poblacional de cardilla en respuesta a diferentes métodos de control. En un campo natural de Uruguay se instaló un experimento donde se evaluaron los siguientes tratamientos: control mecánico (CM), control químico (CQ), control integrado (CI) y sin control (SC). Durante 3 años se evaluó la cobertura de parches de cardilla (%), la densidad de rosetas (n°/m^2) y la estructura de tamaño de rosetas (según clases de diámetro).

PALABRAS CLAVE: cardilla, campo natural, roseta, 2,4-D+Picloram, llanta lastrada.

INTRODUCCIÓN

Eryngium horridum Malme (Apiaceae), conocida como “cardilla” o “caraguatá”, es una maleza nativa frecuente en campos naturales de Uruguay, Argentina y Brasil. Esta planta crece en forma de roseta, sus hojas son lineales y con espinas en sus márgenes, y su porte es de mediano a grande. En general, su palatabilidad para ovinos y bovinos es baja. En ocasiones forma parches de varios metros² que reducen la superficie efectiva de pastoreo.

En los estudios de control se reporta que el uso de herbicidas auxínicos (2,4-D+Picloram) es más efectivo que el corte en forma aislada, y también se indica que la combinación de ambos métodos parece ser una mejor opción. Sin embargo, también se ha reportado que en pocos meses la cobertura de cardilla se recupera, aún luego de controles inicialmente satisfactorios (Lallana 2007, Ríos 2007). Por ello, es preciso que los planes de manejo de largo plazo, se sustenten en información demográfica. En este estudio se evaluó la abundancia y estructura de tamaños de rosetas de *E. horridum* frente a métodos contrastantes de control.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se condujo en un campo natural de la Unidad Experimental de Palo a Pique de INIA, en Treinta y Tres, Uruguay. Los tratamientos fueron: control químico (CQ), mecánico (CM) e integrado (CI), además de un testigo sin control (SC). Sobre cada unidad experimental los controles fueron aplicados en diciembre 2013, abril y diciembre 2014. En CI, la secuencia aplicada fue CM-CQ- CM. Para CM se utilizó una llanta lastrada elaborada artesanalmente con dos llantas de carreta unidas superiormente por un riel de tren. Y para CQ se utilizó una máquina de aplicación posicional de herbicidas del tipo “alfombra” (Superatila[®]). Se aplicó una solución de 1/3 de Tordon 101[®] (240 g/l 2,4-D+ 64 g/l Picloram) y 2/3 de agua. Antes, durante y después de los controles se evaluaron las siguientes variables: cobertura de parches de cardilla (%); densidad de rosetas (n°/m^2) y también la estructura de diámetros de rosetas. La estructura fue definida según el perfil de distribución acumulada, que es una función no creciente en la que se ingresa un tamaño y se obtiene la cantidad de individuos iguales o mayores a dicho tamaño (De Cáceres *et al.* 2013). Se asignaron 12 clases de diámetro, una por cada decímetro.

RESULTADOS

La cobertura de parches presentó un patrón de variación temporal similar en los tres métodos de control; un descenso marcado luego del primer control, un descenso moderado después del segundo control y un incremento a partir de Octubre de 2014. El tercer control no tuvo efecto. Más allá de esta similitud, en CQ y CI la reducción fue mayor que en CM (Figura 1). Por otra parte, la densidad de rosetas (n°/m^2) se redujo solamente cuando se aplicó 2,4-D+Picloram (CQ-CI<CM-SC). En

todos los métodos después del primer control se redujeron principalmente las rosetas más grandes (≥ 6 dm) y después del segundo control las rosetas de entre 4 y 6 dm. Después de que se aplicó el tercer control aumentaron las rosetas de entre 2 y 4 dm (Figura 2).

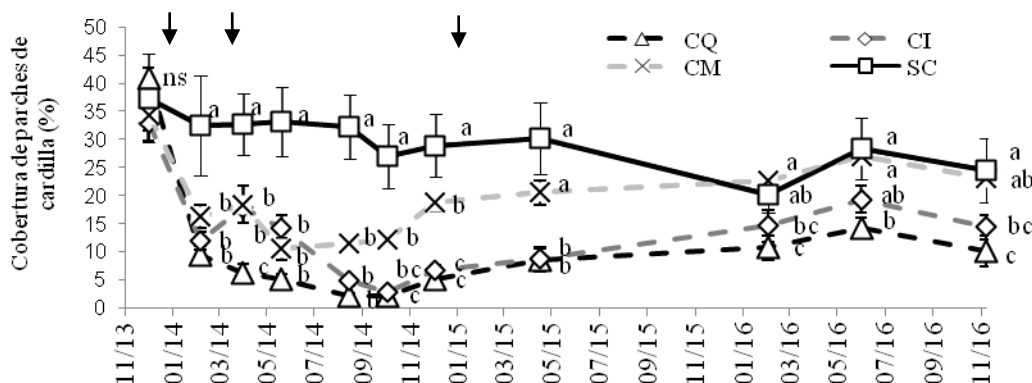


Figura 1: Cobertura de parches de cardilla (%). Los símbolos representan las medias y las barras el error experimental. Medias seguidas por la misma letra en una misma fecha no son significativamente diferente según prueba de Tukey ($p > 0,05$). Las flechas representan los momentos de control.

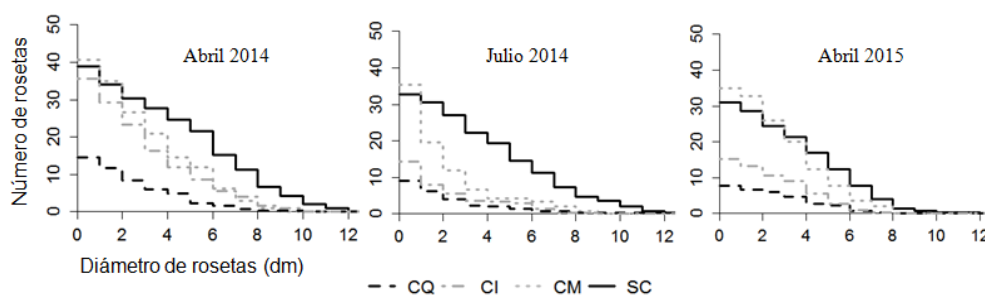


Figura 2- Perfil de distribución acumulada de rosetas de cardilla según clase de diámetro (por decímetro) después del primer, segundo y tercer momento de control (Abril 2014, Julio 2014, Abril 2015, respectivamente).

CONCLUSIONES

El diámetro influye en la susceptibilidad de las rosetas a las herramientas utilizadas. La llanta lastrada y la máquina de aplicación posicional con 2,4-D+Picloram afectaron notoriamente a las rosetas iguales o mayores a 6 dm. Además, la eliminación de éstas rosetas conlleva una notoria disminución de la cobertura de parches. El uso de 2,4+Picloram aumentó la eficacia de control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

De Cáceres M, Legendre P, He F. 2013. Dissimilarity measurements and the size structure of ecological communities. *Methods in Ecology and Evolution*. 4 (12): 1167 - 1177.

Lallana V. 2007. Ecofisiología de la cardilla (*Eryngium horridum* Malme). En: Seminario de actualización técnica en manejo de malezas (2007, Young, Uruguay). Montevideo: INIA. pp. 79 - 106.

Ríos A. 2007. Control posicional de cardilla (*Eryngium horridum*) en campo sucio. En: Ayala W, Saravia H. (Eds.). Seminario de actualización técnica en manejo y control de malezas de campo sucio. Montevideo: INIA. 35 - 47.



52. Efecto de la intensidad de pastoreo sobre el enmalezamiento por especies exóticas en pastizales naturales del noreste de Uruguay

Juan Marco Parentelli, Sofía Da Cunha, Pablo Modernel, Daniella Bresciano*

Departamento de Sistemas Ambientales, Facultad de Agronomía, UdelaR.

RESUMEN

La conservación de los pastizales resulta de suma importancia por los servicios ecosistémicos que provee, como consecuencia de su estructura, composición y funcionamiento. El potencial de producción de la vegetación y la intensidad de pastoreo determinan la carga animal que un campo soporta y condiciona la utilización de los recursos disponibles para las plantas. Diferentes intensidades de pastoreo generan efectos sobre el tapiz vegetal, por ejemplo incremento de exóticas invasoras. El estudio evaluó el efecto de la intensidad de pastoreo sobre la invasión de *Cynodon dactylon* en un pastizal natural en otoño y primavera, en la Estación Experimental Prof. Bernardo Rosengurtt, Facultad de Agronomía (Cerro Largo). Se relevó la frecuencia y cobertura de *C. dactylon* y la riqueza de especies mediante 20 cuadros 0.25m² sobre transectos, en tratamientos con alta (8kg MS forraje.kg PV animal⁻¹ – 19 ha-) y baja (4kg MS forraje.kg PV animal⁻¹– 9 ha-) intensidad de pastoreo, instalados desde 2006. No se detectaron diferencias significativas en cobertura de *C. dactylon* entre alta y baja intensidad de pastoreo, aunque se evidenció una mayor cobertura de la misma en las zonas altas de los potreros y de suelos con textura media. La relación negativa entre cobertura de *Axonopus* y *Cynodon dactylon* detectada indicaría la competencia entre especies del mismo tipo funcional. Estos resultados, si bien no son concluyentes, evidenciarían la necesidad de aplicar medidas de manejo para la conservación y/o restauración de las comunidades nativas residentes y pueden aportar a la comprensión sobre los patrones de invasión en estos sistemas.

PALABRAS CLAVE: invasión, *Cynodon dactylon*.

INTRODUCCIÓN

Algunas especies invasoras ya están instaladas en nuestro territorio, en algunos casos desde larga data. Sin embargo, deberían ser objeto de estudio y seguimiento, para evitar la expansión hacia áreas donde no se comportan -aún- como invasoras, más cuando son citadas a nivel regional como problemáticas ^(1,2). En un contexto de incremento e intensificación de la actividad agrícola se potencian las condiciones que promueven la invasión por especies exóticas. Es necesario comprender el proceso de invasión biológica y brindar elementos sobre las posibles variables de manejo que puedan promover o mitigar este fenómeno, con escasos antecedentes de estudio a nivel nacional. Estas decisiones incluyen manejos que promuevan o conserven la composición y estructura original de las comunidades nativas bajo uso agrícola, en particular pastoril. Diferentes intensidades de pastoreo generan efectos sobre el tapiz vegetal. Los pastizales pueden presentar síntomas de degradación, por ejemplo cambios en la composición específica. La invasibilidad es una condición multifactorial en la cual la comunidad residente, la especie exótica y las variables ambientales se conjugan para determinar el éxito de este proceso⁽³⁾. Este es el caso de la evaluación del efecto de diferentes intensidades de pastoreo sobre *Cynodon dactylon* en un pastizal natural en otoño y primavera. Se esperaba encontrar una menor frecuencia y cobertura de la gramínea exótica en los sitios con mayor oferta de forraje (menor intensidad de pastoreo). Asimismo se estudió la relación entre la gramínea nativa *Axonopus sp.* y *C. dactylon* para evaluar el efecto negativo de las especies residentes sobre las exóticas del mismo tipo funcional.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se lleva a cabo en la Estación Experimental Prof. Bernardo Rosengurtt, de la Facultad de Agronomía, Departamento de Cerro Largo. Las variables a relevar fueron frecuencia y cobertura de *C. dactylon* y la riqueza total de las especies mediante 20 cuadros 0.25m² ubicados cada 45 metros sobre dos transectas, en potreros de dos tratamientos con alta (8kg MS forraje.kg PV animal⁻¹ – 19 ha-) y baja (4kg MS forraje.kg PV animal⁻¹– 9 ha-) intensidad de pastoreo (Figura 1).

Para analizar el efecto de los tratamientos sobre la cobertura de *C. dactylon* y de las nativas más abundantes se realizaron análisis de varianza de una vía con tratamiento y fecha de muestreo como factores, y posterior pruebas de Tukey ($P < 0.05$). Se aplicaron correlaciones de Pearson entre cobertura de *Axonopus sp.* y *C. dactylon* en cada tratamiento para cada fecha de muestreo.

RESULTADOS

Las taxas nativas con mayor cobertura fueron *Axonopus sp.* y *Oxalis sp.* en otoño y *Axonopus sp.* en primavera (Figura 2).

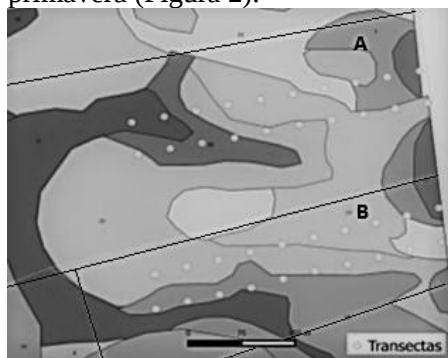


Figura 1. Bloque con tratamientos de alta (A) y baja (B) oferta de forraje. Cada color representa una unidad de suelo del sitio.

Los puntos representan los cuadros de muestreo sobre las transectas donde se realizó el muestreo.

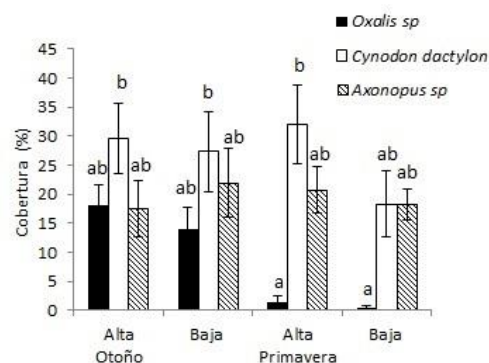


Figura 2. Cobertura (media $\pm$ ee) de *Axonopus sp.* y *Oxalis sp.* y de *C. dactylon* en los dos tratamientos y fecha de muestreo.

No se detectaron diferencias significativas en cobertura de *C. dactylon* entre alta y baja intensidad de pastoreo, si bien se evidenció una mayor cobertura en las zonas altas de los potreros y con texturas medias. Se registró una asociación negativa entre la especie nativa del mismo tipo funcional (*Axonopus sp.*) y *C. dactylon* en otoño en ambos tratamientos (otoño: alta $r = -0.60$, $P < 0.05$, baja $r = -0.55$, $P < 0.05$) y en primavera para el tratamiento de baja oferta de forraje ($r = -0.46$, $P < 0.05$).

DISCUSIÓN

Contrariamente a lo esperado, no registramos efecto de la diferencia en la intensidad de pastoreo sobre la abundancia de *C. dactylon*. Esto podría indicar que no existe efecto del tipo de pastoreo sobre la comunidad, luego de 11 años de instalado el ensayo. La relación negativa entre *Axonopus sp.* y *C. dactylon* evidenciaría la competencia por recursos entre ambas, debido al solapamiento de nicho. Estos resultados apoyarían la evidencia empírica y la teoría que indica que especies nativas de características similares a las invasoras tienen un rol fundamental en el éxito de las especies invasoras⁽⁴⁾. Si bien los resultados obtenidos en este estudio no son concluyentes y tienen carácter exploratorio, pueden aportar a la comprensión de los patrones de invasión de *C. dactylon*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (4) Emery SM. 2007. Limiting similarity between invaders and dominant species in herbaceous plant communities? *Journal of Ecology*, 95: 1027-1035.
- (2) Holm LR, Plucknett DL, Pancho, JV, Herberger JP. 1991. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. In: *The world's worst weeds; distribution and biology*. Malabar, Fla., Krieger. 25-31.
- (3) Lonsdale WP. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology*, 80(5): 1522-1536.
- (1) Ziller SR, Reaser JK, Neville LE y Brandt K. 2005. Invasive alien species in South America: national reports y directory of resources. Global Invasive Species Programme. Cape Town, South Africa.



SISTEMAS SILVOPASTORILES

53. Productividad de mezclas forrajeras a cielo abierto y bajo un sistema silvopastoril

Ing. Agr. (MSc.) E. David Silveira^{*1}; Bach. Emygidio Da Rosa²; Bach. Leandro Bonino²;
Ing. Agr. Esp. (MSc.) Ramiro Zanoniani³; Ing. Agr. (PhD) Pablo Boggiano³.

¹ Facultad de Agronomía – EEER; ² Estudiantes en Tesis; ³ Facultad de Agronomía – EEMAC

RESUMEN

El silvopastoreo es una actividad que registra escasa información generada a nivel nacional. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción (kg de M.S.ha⁻¹) de tres mezclas forrajeras sembradas bajo *Pinus taeda* y a cielo abierto. El experimento se ubicó en la EERR, (Facultad de Agronomía – UdelaR), bajo un rodal de *Pinus taeda* y en un área aledaña fuera de la interferencia del dosel arbóreo. El rodal presentó una densidad promedio de 136 árboles ha⁻¹. Se sembraron tres mezclas forrajeras constituidas por: a) *Dactylis glomerata* (Dg) + *Lotus corniculatus* (Lc) + *Trifolium repens* (Tr), b) *Festuca arundinacea* (Fa) + *Lotus corniculatus* + *Trifolium repens* y c) *Lolium perenne* (Lp) + *Lotus corniculatus* + *Trifolium repens*. La mezcla forrajera Dg + Lc + Tr presentó la mayor producción de materia seca durante todo el periodo experimental a cielo abierto, diferenciándose significativamente de la mezcla que incluyó a Lp + Lc + Tr, mientras que la mezcla integrada por Fa + Lc + Tr presentó un comportamiento intermedio no diferenciándose estadísticamente de las dos mezclas antes mencionadas. En cambio, las mezclas forrajeras cultivadas bajo el dosel arbóreo no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Al realizar la comparación de medias a través de intervalos de confianza (95%) se observó que cultivar dichas especies bajo el dosel arbóreo se produce un descenso de la productividad de las pasturas. Se observó que la mezcla Lp + Lc + Tr fue la que registró el menor decremento de la producción, siendo un 48,6 % menor la producción bajo el dosel arbóreo, para la mezcla Dg + Lc + Tr y Fa + Lc + Tr en cambio el descenso en la producción fue mayor siendo de 59,9% y 55,9% respectivamente. Las producciones obtenidas podrían estar relacionadas directamente con la disminución de la intensidad lumínica registrada bajo el dosel arbóreo.



PALABRAS CLAVE: Silvopastoreo, pasturas, mezclas forrajeras, producción

54. Producción estivo - otoñal de mezclas forrajeras a cielo abierto y bajo un sistema silvopastoril

Ing. Agr. (MSc.) E. David Silveira^{*1}; Bach. Emygidio Da Rosa²; Bach. Leandro Bonino²;
Ing. Agr. Esp. (MSc.) Ramiro Zanoniani³; Ing. Agr. (PhD) Pablo Boggiano³.

¹ Facultad de Agronomía – EEER; ² Estudiantes en Tesis; ³ Facultad de Agronomía – EEMAC

RESUMEN

La producción animal siempre se basó en la ganadería de pastoreo, sobre campo natural y estuvo asociada desde sus inicios, a bosques nativos, cortinas rompe viento y a bosques de abrigo y sombra. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción estivo - otoñal de mezclas forrajeras sembradas bajo *Pinus taeda* y a cielo abierto. El experimento se ubicó en la EERR, (Facultad de Agronomía – UdelaR), bajo un rodal de *Pinus taeda* y en un área aledaña fuera de la interferencia del dosel arbóreo. El rodal presentó una densidad promedio de 136 árboles ha⁻¹. Se

sembraron tres mezclas forrajeras integradas por: a) *Dactylis glomerata* (Dg) + *Lotus corniculatus* (Lc) + *Trifolium repens* (Tr), b) *Festuca arundinacea* (Fa) + *Lotus corniculatus* + *Trifolium repens* y c) *Lolium perenne* (Lp) + *Lotus corniculatus* + *Trifolium repens*. Al realizar la comparación de medias a través de intervalos de confianza (95%) para el verano mostraron que las producciones de las mezclas cultivadas a cielo abierto Dg + Lc + Tr, Fa + Lc + Tr y Lp + Lc + Tr presentaron una superioridad de 66,83%, 80,81% y 92,67%, respectivamente frente a las producciones registradas bajo el dosel. Para el otoño las mezclas cultivadas a luz plena, Fa + Lc + Tr y Lp + Lc + Tr presentaron medias superiores en 66,56% y 53,67%, respectivamente frente a las mezclas cultivadas bajo el dosel arbóreo, en cambio la mezcla Dg + Lc + Tr para esta estación no mostró diferencias en la producción a cielo abierto y bajo el dosel. Las producciones estacionales son mayores en la situación a luz plena frente a la registrada bajo el dosel arbóreo para el periodo estivo – otoñal. En el otoño, la mezcla Dg + Lc + Tr se comportó de manera similar en ambos ambientes.

PALABRAS CLAVE: Producción estacional, mezclas forrajeras, silvopastoreo

55. Cambios en la población de macollas de gramíneas perennes bajo un sistema silvopastoril y a cielo abierto

Ing. Agr. (MSc.) E. David Silveira^{*1}; Bach. Emygidio Da Rosa²; Bach. Leandro Bonino²;
Ing. Agr. Esp. (MSc.) Ramiro Zanoniani³; Ing. Agr. (PhD) Pablo Boggiano³.

¹ Facultad de Agronomía – EEBR; ² Estudiantes en Tesis; ³ Facultad de Agronomía – EEMAC

RESUMEN

El rendimiento de una pastura puede ser considerado como proveniente de dos fuentes, el número de macollas por área y el peso individual de cada macolla. El proceso de macollaje posee gran importancia porque asegura la producción de área foliar para interceptar luz y competir con las malezas, es esencial en la regeneración de la pastura, compensando la mortalidad de plantas y para la perennidad de las plantas (Carámbula, 2010). El objetivo del presente trabajo fue evaluar cambios en la población de macollas registradas en mezclas forrajeras sembradas bajo *Pinus taeda* y a cielo abierto. El experimento se ubicó en la EERR, (Facultad de Agronomía – UdelaR), bajo un rodal de *Pinus taeda* y en un área aledaña fuera de la interferencia del dosel arbóreo. El rodal presentó una densidad promedio de 136 árboles ha⁻¹. Se sembraron tres mezclas forrajeras constituidas por: a) *Dactylis glomerata* (Dg) + *Lotus corniculatus* (Lc) + *Trifolium repens* (Tr), b) *Festuca arundinacea* (Fa) + *Lotus corniculatus* + *Trifolium repens* y c) *Lolium perenne* (Lp) + *Lotus corniculatus* + *Trifolium repens*. Se compararon las medias a través de intervalos de confianza (95%) donde el número de macollas por metro lineal fue superior en condiciones a plena luz y para todos los tratamientos frente a los registrados bajo el dosel. Los resultados obtenidos para dicha variable pueden estar directamente relacionados a las diferencias en la cantidad de luz y de la calidad (sobre todo la disminución de la relación rojo -rojo lejano); bajo los árboles se puede modificar el IAF porque la elongación del tallo se puede promover y el macollaje y la ramificación se ven inhibidos, lo que a su vez concuerda con Peri *et al.*, 2007. El sombreado genera una reducción en el número de macollas, lo cual repercute en el rendimiento de la pastura.

56. Relación raíz - parte aérea de plántulas de tres gramíneas perennes bajo un sistema silvopastoril y a cielo abierto

Ing. Agr. (MSc.) E. David Silveira^{*1}; Bach. Martín De Mello²; Ing. Agr. Esp. (MSc.) Ramiro Zanoniani³; Ing. Agr. (PhD) Pablo Boggiano³

¹ Facultad de Agronomía – EEER; ² Estudiante en Tesis; ³ Facultad de Agronomía – EEMAC

RESUMEN

El desarrollo radicular en términos generales, depende del suministro de carbohidratos desde la parte aérea. Por tanto, la intensidad de luz, altas temperaturas, defoliación, etc. reducen marcadamente el crecimiento radicular. Por otra parte, déficit de agua o nutrientes afecta relativamente más la parte aérea que las raíces (Silveira, 2005). El objetivo del presente trabajo fue evaluar cambios en la relación raíz – parte aérea (PR/PA) a los 60 y 120 días pos siembra (dps) de gramíneas perennes sembradas en mezclas bajo *Pinus taeda* y a cielo abierto. El experimento se ubicó en la EERR, (Facultad de Agronomía – Udelar), bajo un rodal de *Pinus taeda* y en un área aledaña fuera de la interferencia del dosel arbóreo. El rodal presentó una densidad promedio de 136 árboles ha⁻¹. Se sembraron tres mezclas forrajeras constituidas por: a) *Dactylis glomerata* (Dg) + *Lotus corniculatus* (Lc) + *Trifolium repens* (Tr), b) *Festuca arundinacea* (Fa) + *Lotus corniculatus* + *Trifolium repens* y c) *Lolium perenne* (Lp) + *Lotus corniculatus* + *Trifolium repens*. La relación PR/PA a los 60 dps es el doble, aproximadamente, a cielo abierto que bajo el dosel arbóreo para el caso de Dg y Fa. Este resultado demuestra que el ambiente tiene un efecto importante en el crecimiento radicular de estas especies, las cuales priorizan mas la parte aérea bajo el dosel arbóreo en busca de luz. Por su parte Lp no modificó la relación, lo cual puede deberse a características intrínsecas de Lp que posiblemente le permita movilizar de diferente manera sus recursos producto de la fotosíntesis. A los 120 dps persisten las diferencias entre ambientes en la relación PR/PA, a cielo abierto esta relación indica una mayor priorización del desarrollo radicular, en cambio bajo el dosel arbóreo existe una mayor acumulación de materia seca en la parte aérea. Lp presentó un similar comportamiento en ambos ambientes pero con plántulas que presentaban un menor peso total.



PALABRAS CLAVE: Relación raíz – parte aérea, silvopastoreo.

57. Estudio de las comunidades vegetales a través del tipo productivo y el valor pastoral en plantaciones forestales y el campo natural

Ing. Agr. (MSc.) E. David Silveira^{*1}; Ing. Agr. Esp. (MSc.) Ramiro Zanoniani²; Ing. Agr. (PhD) Pablo Boggiano².

¹ Facultad de Agronomía – EEER; ² Facultad de Agronomía – EEMAC

RESUMEN

El establecimiento de plantaciones forestales comerciales (PFC) sobre ecosistemas de praderas naturales es una práctica que se ha venido produciendo en el Bioma Campos de América del Sur (Silveira, 2015). El trabajo tuvo como objetivo estudiar el efecto de la plantación forestal sobre los tipos productivos (TP) y el valor pastoral del estrato herbáceo del rodal, callejones corta fuego y el campo nativo aledaño. El estudio se realizó en tres localidades, en 18 transectas con direcciones N-

S y E-O ubicadas en la entre fila de rodales, callejones corta fuego y campo natural. Fueron relevadas 172 especies determinando su cobertura, clasificación en familias y géneros. Se analizó la calidad forrajera global de cada sitio de muestreo a través del Valor Pastoral corregido (VPc) (Berreta 1989 y 1981). Se realizó un análisis multivariado de agrupamientos y componentes principales. Los análisis de agrupamientos fueron realizados entre las 18 unidades de muestreo (sitios), considerando los TP y el VPc. En todos los agrupamientos, las variables fueron estandarizadas, restando la media de cada variable y dividiéndola por el desvío estándar de la misma. Todas las comunidades presentan valores similares en el valor pastoral; cuando introducimos el área de cobertura vegetal para la estimación del VPc, se generan diferencias, indicando la importancia de la cobertura vegetal en la determinación de la aptitud pastoril de una comunidad herbácea, por lo que, comunidades desarrolladas bajo callejones corta fuego y rodales de *P. taeda* y de *E. grandis* presentaron una inferior aptitud ganadera al resto de las situaciones.



PALABRAS CLAVE: Tipos productivos, valor pastoral, forestación.

58. Cambios en el número de especies géneros y familias en condiciones silvopastoriles y campo natural

Ing. Agr. (MSc.) E. David Silveira¹; Ing. Agr. Esp. (MSc.) Ramiro Zanoniani²; Ing. Agr. (PhD) Pablo Boggiano².

¹ Facultad de Agronomía – EEBR; ² Facultad de Agronomía – EEMAC

RESUMEN

El régimen de luz y su naturaleza (directa o difusa) sobre el dosel de las plantas forrajeras es influenciado por el tamaño y la estructura del canopy forestal, cuando la luz pasa a través de un dosel con característica multiestrato se ve alterada en cuanto a su calidad y se genera una heterogeneidad horizontal en su cantidad, por lo que la radiación incidente sobre el estrato inferior es reducida sensiblemente (Ludlow 1978). Esta heterogeneidad horizontal en cantidad y calidad genera cambios en la comunidad de sotobosque modificando la cobertura de las especies que se adaptan a condiciones de sombreado. El estudio se realizó en tres localidades, en 18 transectas con direcciones N-S y E-O ubicadas en la entre fila de rodales, callejones corta fuego y campo natural. Se registraron 172 especies herbáceas y arbustivas, pertenecientes a 104 géneros, de 33 familias, de las cuales una era pteridofita, seis monocotiledóneas y veintiséis dicotiledóneas. Las familias más importantes fueron Poaceae con 27 géneros y 57 especies, Asteraceae con 18 géneros y 27 especies, Cyperaceae con 6 géneros y 11 especies, Fabaceae con 5 géneros y 10 especies, Rubiaceae con 5 géneros y 7 especies, Plantaginaceae con 3 géneros y 6 especies y Oxilidaceae con un género y 5 especies. Los mayores valores en el número de familias, géneros y especies se asociaron a ambiente más iluminados. Las orientaciones de las hileras en los rodales de *E. grandis* y *P. taeda* condicionaron el número de familias, géneros y especies.



PALABRAS CLAVE: especies, géneros, familias, silvopastoreo.

OTROS

59. A ciência sobre os campos sul-brasileiros

André Alfredo Coelho¹, José Pedro Pereira Trindade², Leandro Bochi da Silva Volk²,
Renata Dill Duarte Silva³, Fernando Luiz Ferreira de Quadros⁴

¹Parte de dissertação de mestrado. Bolsista Capes, Mestrando da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (Lepan)

²Embrapa Pecuária Sul, Laboratório de Estudos em Agroecologia e Recursos Naturais (Labeco).

³Graduanda no curso de Agronomia da Universidade da Região da Campanha (Urcamp). Bolsista de Iniciação Científica (CNPQ) na Embrapa Pecuária Sul, Laboratório de Sementes;

⁴Professor na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (Lepan)

RESUMO

A ciência sobre os campos sul-brasileiros evoluiu conforme uma cronologia histórica socioeconômica regional. Objetiva-se resgatar as concepções científicas inerentes a pecuária de campo nativo, de seu primórdio à atualidade. Propomos a identificação de cinco períodos: 1) Pesquisa exploratória/descritiva; 2) Pesquisa descritiva das oportunidades forrageiras; 3) Ascensão da pesquisa forrageira, paralela à ecológica; 4) Inclusão de elementos de ecologia à forragicultura, bem como inserção da interface animal; 5) Pecuária de campo nativo: produção animal aliada a conservação ambiental.

PALAVRAS CHAVE: pecuária de campo nativo, história da pesquisa em campos

INTRODUÇÃO

Diversos períodos caracterizaram o processo de evolução da ciência brasileira, sendo esta compatível com os eventos históricos de cada época¹. Perguntamo-nos: como evoluiu a mesma no entorno da pesquisa em pecuária do Bioma Pampa brasileiro? Pode-se afirmar que as abordagens primeiras consistiam em compreendê-lo em prol da produção animal, da sua conservação e posteriormente da conciliação de ambos? Procura-se evidenciar as mudanças na concepção científica de pastagens naturais, desde seu primórdio ao período atual da busca por padrões de compreensão dos processos inerentes à pecuária de campo nativo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido com base na interpretação dos autores a cerca das contribuições de profissionais expoentes na temática da pecuária do pampa brasileiro. Foram acessadas produções científicas de referência, bem como base de dados curriculares dos pesquisadores citados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade desenvolvida no Sul Brasileiro dos séculos 18 e 19, era uma espécie de "pecuária de estoque". Logo, obter campos de estrutura prostrada, era como nunca, sinônimo de poder: "As estâncias brasileiras na Banda Oriental tinham quase o dobro da capacidade da maioria de suas congêneres no Rio Grande do Sul"². Documentos como os de Saint-Hilaire (1779-1853)³ e Rambo (1906-1961)⁴, registraram catalogações de espécimes de animais e plantas, estabelecendo hipóteses sobre suas inter-relações. A modificação socioeconômica do Pampa impulsiona à intensificação, coincidindo com o surgimento da Revolução Verde. Junto às demandas dos pecuaristas surgem os primeiros documentos de cunho técnico. A. A. de Araújo (1898-1973) talvez tenha sido o pioneiro⁵. Deixava explícita sua ótica dicotômica acerca dos campos rio-grandenses. Talvez influenciado pelo passado colonial, depositava o êxito da atividade na extinção das plantas, ditas por ele, primitivas. Uma abordagem de modo inicialmente descritiva e posteriormente, no terço

final de sua carreira, com maior intenção de incrementos tecnológicos de forragicultura da época. A pesquisa com pastagens naturais é relativamente jovem. O próprio bioma passou a ser reconhecido oficialmente em 2004. Na década de 1970 surgem novos olhares técnico-científicos como de I. L. Barreto (1928-2000). Este atravessou a fronteira da federação em busca de parceiros e, juntamente com o pesquisador argentino O. Royo Pallares, cria o Grupo Técnico de Forrageiras do Cone Sul. O escopo da pesquisa adquire consistência e novos atores adentram o cenário. Conectados diretamente à Barreto, por meio de elos acadêmicos, surgem os nomes: A. V. A. Jacques, C. Nabinger, G. E. Maraschin, I. I. Boldrini, J. C. de Saibro, dentre outros; difundindo publicações técnico-científicas do campo nativo como um ecossistema forrageiro. Na década de 1990, propõe-se o ajuste da carga animal⁶. Estabelece-se aí um marco nas metodologias experimentais, alicerçando uma relevante proposta de ofertas de forragens variáveis ao longo das estações⁷. Emergem conceitos de ecologia quantitativa, proporcionando abordagens estatísticas exploratórias na análise de dados tão heterogêneos quanto à natureza que os gerava⁸. O próprio manejo ancestral do fogo ganha conotação ecológica, embora controversa, identificando-se tal prática como possível ferramenta de manejo⁹. O refinamento científico se desdobra ao longo dos conhecimentos engendrados. Novos grupos de pesquisa surgem na transição do século anterior para o atual. Na UFRGS, o Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo, na gerência P. C. F. Carvalho, inclui o comportamento animal nos estudos. Na UFSM, sob gestão de F. L. F. Quadros, é criado em 1995 o Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais. Tipos de plantas definidos por atributos funcionais, aproximam conceitos de ecologia àqueles de produção animal, potencializando o reconhecimento da pecuária de campo nativo sob perspectiva de manejos contexto-específicos¹⁰. Em 2008 a Embrapa/CPPSUL, cria o Laboratório de Estudos em Agroecologia e Recursos Naturais, com enfoque na percepção do campo natural, de modo a compreendê-lo, a fim valorizá-lo, permitindo assim transformar potencialidades em produtos pecuários oriundos de processos produtivos duráveis¹¹.

CONCLUSÕES

Identificou-se a subdivisão histórica em cinco períodos: 1) Pesquisa exploratória/descritiva no século 19; 2) Pesquisa descritiva das oportunidades forrageiras na primeira metade do século 20; 3) Ascensão da pesquisa forrageira, paralela à ecológica na década de 1970; 4) Inclusão de elementos de ecologia à forragicultura na década de 1980/1990, bem como inserção da interface animal; 5) Pecuária de campo nativo: produção animal aliada a conservação ambiental. O surgimento de subordinações teóricas contexto-específicas, de limiares entre: racionalismo e empirismo, forragicultura e ecologia, reconhecimento e valorização dos recursos não só naturais, mas do legado dos cientistas de até então, são imprescindíveis ao prosseguimento da pesquisa. Desse modo, a ciência reconhece seus atores, fazendo ciência com consciência¹², trilhando "*un camino de oportunidades para una producción ganadera sustentable*".

REFERÊNCIAS

- ⁵Araújo, A.Á. de, 1948. O Gramado, disclímax da vegetação campestre. Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, indústria e Comércio. Seção de informações e publicidade agrícola. Boletim n° 132. Porto Alegre. RS
- ¹Candotti, Ennio, et al. 2002. Ciência e Público caminhos da divulgação científica no Brasil. UFRJ.
- ²Leitman, S., 1979. Raízes sócio-econômicas da guerra dos farrapos: um capítulo da história do Brasil do século XIX. Graal, Rio de Janeiro.
- ⁶Maraschin, G.E. et al. 1997. Native Pasture Forage Offer Animal Response. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. Sakatoon, Canada.
- ¹²Morin, E., 2014. Ciência com Consciência, 16th ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 350p.

⁸Pillar, V.D., Jacques, A.V.Á., Boldrini, I.L., 1992. PILLAR, V.D., A.V.A. Jacques & I.I. Boldrini. 1992. Fatores de ambiente relacionados à variação da vegetação de um campo natural. Pesquisa Agropecuária Brasileira 27: 1089-1101.

⁹Quadros, F.L.F. de, Pillar, V.D., Trindade, J.P.P., Bandinelli, D.G., 1999. Dinâmica Vegetacional Em Pastagem Natural Submetida Ao Fogo E Pastejo. Presented at the XXXVI Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia.

¹⁰Quadros, F.L.F. de, 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: Campos Sulinos. MMA, Brasília.

⁴Rambo, B., 1956. A fisionomia do Rio Grande do Sul, 2nd ed. Livraria Selbach, Porto Alegre.

³Saint-Hilaire, A.F.C. de, 2002. Capítulo XV., in: Coleção O Brasil Visto Por Estrangeiros: Viagem Ao Rio Grande Do Sul. Senado Federal, Conselho Editorial, Brasília, p. 321.

⁷Soares, A.B., Carvalho, P.C. de F., Nabinger, C., Semmelmann, C., Trindade, J.K. da, Guerra, E., Freitas, T.S. de, Pinto, C.E., Fontoura-Júnior, J.A., Frizzo, A., 2005. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. Ciênc.Rural 35, 1148–1154.

¹¹Trindade, J.P.P., 2011. “Re”-conhecimento dos Campos Sul-brasileiros. Embrapa Pecuária Sul. Bagé-RS



60. Espécies forrageiras do banco de sementes do solo sob cultivo de Acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) na região sul do Brasil

Mariana da Rosa Fetter^{*1}; Carlos Eduardo da Silva Pedroso²; Élen Nunes Garcia³; Otoniel Geter Lauz Ferreira⁴; Alexsandro Bahr Kroning⁵; Pablo Tavares Costa⁵; Alexandre Prestes Souza⁶

^{1*}Doutoranda do PPGSPAF/UFPEL. ²Professor Depto de Fitotecnia/UFPEL. ³Professora do Depto de Botânica/UFPEL. ⁴Professor do Depto de Zootecnia/UFPEL. ⁵Doutorando do PPGZ/UFPEL. ⁶Doutorando do PPGSPAF/UFPEL.

RESUMO

O objetivo geral do trabalho é avaliar a dinâmica e os padrões de variação do banco de sementes do solo em áreas de cultivo de acácia-negra, visando quantificar os impactos no campo nativo e seu potencial de regeneração. As amostragens ocorreram nos meses de junho e julho de 2016 em uma área de campo nativo e em um bosque de acácia-negra com 10 anos de implantação, localizados no município de Jaguarão, RS, Brasil. A avaliação do banco de sementes do solo ocorreu em casa de vegetação, onde as plantas foram identificadas, contadas e removidas. Houve um maior acúmulo de sementes por m² em área de campo nativo até 10 cm de profundidade. No bosque de acácia-negra, ocorreu maior acúmulo de sementes por m² na profundidade de 10 a 15 cm. Quando comparadas, o total de sementes encontradas por m² até a camada de 10 cm do solo, o campo nativo foi superior ao bosque de acácia-negra.

PALAVRAS CHAVE: Regeneração, Bioma Pampa, Florística, Campo nativo.

INTRODUÇÃO

Os campos naturais dependem da existência e um banco de sementes no solo ou da chuva de sementes, pois somente a reprodução vegetativa não é suficiente para manter a diversidade encontrada no campo nativo (GARCIA, 2009). Em virtude disto, este estudo se propõe a avaliar a dinâmica e os padrões de variação do banco de sementes do solo em áreas de cultivo de acácia-negra, visando quantificar os impactos na vegetação campestre e seu potencial de regeneração.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Jaguarão, RS, Brasil, em duas propriedades, ambas próximas à fronteira com o Uruguai. A primeira propriedade selecionada (32°20'S, 53°37'O e altitude de 40 m), possui cerca de 2000 ha com cultivos de acácia-negra implantados em quatro épocas. Neste caso, elegeu-se o bosque de acácia-negra com 10 anos de implantação, devido a semelhança de condições ao bosque de 8 anos, idade apta ao corte. A segunda área de estudo selecionada (32°27'S, 53°33'O e altitude de 20 m), está à 14km de distância da primeira propriedade, possuindo um campo nativo característico da região, com manejo conservacionista.

Para a coleta de amostras do banco de sementes do solo utilizou-se a metodologia de Bakker et al. (1997), que consiste na retirada de amostras de solo de 2 cm de diâmetro a uma profundidade de 20 cm para o bosque de acácia-negra e para campo nativo a 10 cm de profundidade, separadas a cada 5 cm. Foram coletadas amostras em 20 pontos com três repetições em cada ponto, totalizando 60 amostras de solo em cada propriedade, onde considerou-se a direção do vento dominante em função da dispersão anemocórica. As amostras de solo após secarem a temperatura ambiente, foram destorroadas e peneiradas para a retirada de resíduos vegetais e pedregulhos. Cada amostra foi esparramada em camadas sobre substrato esterilizado (Favreto *et al.*, 2000) em copos plásticos de 500ml com base perfurada e em contato com uma lâmina d'água, que foram colocadas em casa de vegetação. As plântulas foram então identificadas, contadas e removidas. As plântulas de difícil identificação foram transplantadas para recipientes maiores e cultivadas até que estruturas reprodutivas permitissem sua identificação. Foram realizados três ciclos de germinação com a finalidade de forçar a exaustão do BSS. A fim de remover a dormência, entre cada ciclo de germinação, os copos permaneceram secos por um período de sete dias (Favreto et al., 2000; Maia *et al.*, 2003).

RESULTADOS DE DISCUSSÃO

A única família forrageira encontrada foi Poaceae. A Tabela 1 mostra que houve maior acúmulo de sementes viáveis germinadas por m² em área de campo nativo nos 10 cm superficiais do solo. O campo nativo manteve maiores banco de sementes e número de espécies de gramíneas. As espécies *Dichantelium sabulorum* e *Setaria parviflora* foram superiores as demais espécies na profundidade de 0 a 5 cm em área de campo nativo, assim como a espécie do gênero *Hymenachne* destacou-se no estrato de 5 a 10cm.

Sob cultivo de acácia-negra a maior incidência de sementes por m² foi encontrada no estrato de 10 a 15 cm do solo. Apenas a espécie pioneira *Piptochaetium montevidense* apresentou maior banco de sementes do solo em relação à vegetação nativa. Abaixo de 10 cm do solo, o gênero *Hymenachne* e *Paspalum urvillei* também se destacaram. Quando se analisa o banco de sementes do solo sob acácia-negra, fica claro o efeito negativo do plantio sobre as espécies campestres. O maior número de sementes foi encontrado nas profundidades maiores, indicando que permaneceram viáveis após o cultivo e provavelmente foram depositadas no solo quando este ainda era coberto por campo. Quando comparadas, o total de sementes encontradas por m² até a camada de 10 cm do solo, o campo nativo foi superior ao bosque de acácia-negra.

Tabela 1. Número de sementes viáveis germinadas de forrageiras em banco de sementes a diferentes profundidades do solo sob cultivo de acácia-negra em campo nativo, Jaguarão, RS, Brasil, 2016

Espécies	0-5 cm		5-10 cm		10-15cm	15-20 cm
	Acácia-negra	Campo Nativo	Acácia-negra	Campo Nativo	Acácia-negra	
<i>Aveneae</i>	0	0	0	*	53	0
<i>Axonopus affinis</i> Chase	53	53	0	0	0	0
<i>Calamagrostis</i>	0	0	0	0	53	0
<i>Cynodon dactylon</i>	53	0	0	0	0	0
<i>Dichanthium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark	53	159	0	0	0	53
<i>Digitaria</i>	0	0	0	53	0	0
<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	0	53	0	0	0	0
<i>Hymenachne</i>	53	53	53	159	212	53
<i>Leersia hexandra</i> Sw.	0	0	0	0	106	0
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	0	0	0	0	0	0
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	0	0	0	0	106	0
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	265	53	0	0	0	0
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	0	106	0	0	0	0
<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V. Br.	0	53	0	0	0	0
<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash	0	0	0	0	0	53
Soma	477	530	53	212	530	159

CONCLUSÃO

O banco de sementes do solo de campo, sob cultivo de acácia-negra, no ponto de corte permite a regeneração inicial da vegetação campestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bakker, J.P.; Poschlod, P.; Strijkstra, R.J.; Bekker, R.M.; Thompson, K. Seed banks and seed dispersal: important topics in restoration ecology. *Acta Botanica Neerlandica*, v.45, p.461-490, 1996.

Favreto, R.; Medeiros, R.B.; Pillar, V.D. Composição do banco de sementes do solo de um campo natural sujeitos a intensidades de pastejo e posições de relevo. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO REGIONAL DO CONE SUL (ZONA CAMPOS) EM MELHORAMENTO E UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FORRAGEIROS DAS ÁREAS TROPICAL E SUBTROPICAL, 18., 2000, Guarapuava. Anais... Guarapuava: UFPR, 2000. p.233-235.

Garcia, E. N. O banco de sementes do solo nos Campos Sulinos. In: Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade / Valério De Patta Pillar... [et al.]. Editores. – Brasília: MMA, 2009. 403 p.

Maia, F.C.; Medeiros, R.B.; Pillar, V.P.; Focht, T.; Chollet, D.M.S.; Olmedo, M.O.M. Composição, riqueza e padrão de variação do banco de sementes do solo em função da vegetação de um ecossistema de pastagem natural. *Iheringia (Sér. Bot.)*, v.58, n.1, p.61-80, 2003.



61. Efecto del anegamiento sobre la germinación de gramíneas y leguminosas forrajeras

Mc Lean, G.D.*; Tamborelli, M.R.

Estación Experimental Agropecuaria INTA Mercedes (Corrientes) *Corresponding author:

RESUMEN

La implantación de pasturas en campos bajos se ve afectada en parte por la ocurrencia de encharcamientos de variable duración. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de germinación de semillas de diferentes especies forrajeras luego de distintos períodos de saturación con agua. Se utilizaron semillas de *Lolium multiflorum* (LM), *Trifolium repens* (TR), *Kummerovia striata* (KS) y de *Setaria sphacelata* (SS) con recubrimiento de carbonato de Calcio (pellet comercial) y la misma muestra de SS pero sin pellet. Los tratamientos consistieron en períodos de inmersión en agua destilada: T0 (Testigo), T1: 3 días de saturación, T2: 7 días y T3: 14 días. El ensayo de germinación se realizó según reglas ISTA para cada especie utilizando 4 repeticiones de 50 semillas, se analizó por especie y en SS se comparó con y sin presencia del pellet realizándose ANOVA y comparación de medias (Tuckey al 5%) utilizando INFOSTAT (2016). En KS se observó una rápida disminución a partir del T2, 26,0% de germinación en T1 pasó a 9,0% en T2. En LM y TR el mayor efecto se observó entre T2 y T3 (de 69,0% a 18,5% en LM y de 69,0 a 35,0% en TR).

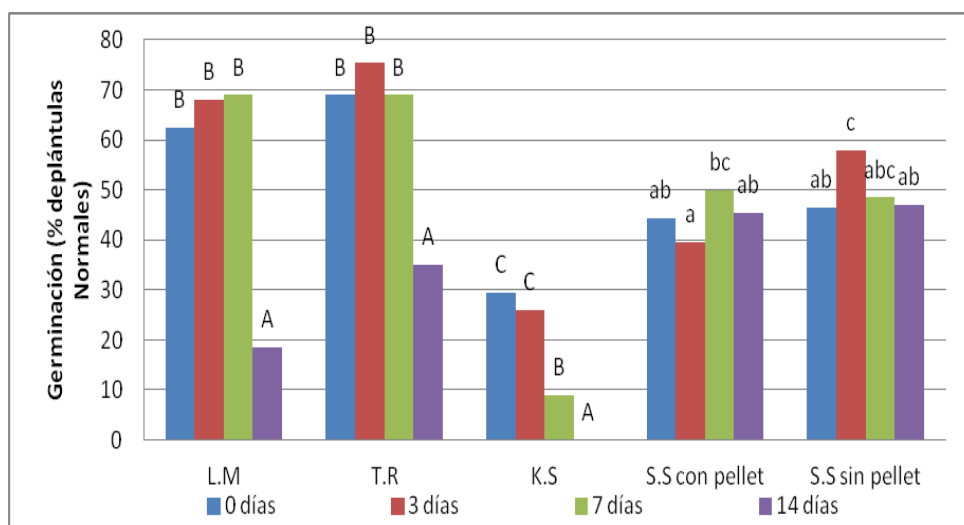


Figura 1. Germinación de plántulas de *Lolium multiflorum* (LM), *Trifolium repens* (TR), *Kummerovia striata* (KS) y de *Setaria sphacelata* (SS) con recubrimiento de carbonato de Calcio (pellet comercial) y la misma muestra de SS pero sin pellet en 4 momentos.

En SS las mayores diferencias se debieron a la presencia del recubrimiento en T1, siendo la germinación sin pellet de 58,0 y de 39,5% con pellet. Se concluye que cada especie pierde su capacidad germinativa en distinto grado de acuerdo a los períodos de anegamiento evaluados, siendo mayor el efecto en semillas de *Kummerovia striata*, seguido por *Lolium multiflorum* y *Trifolium repens*, y sin efectos en *Setaria sphacelata* ya sea con o sin recubrimiento de semilla. Estos datos deben ser corroborados en condiciones de campo.



62. Composição química da carne de bovinos da raça Hereford submetidos a sistemas pastoris com ou sem aporte de insumos no Sul do Brasil

Lucas Vargas Oliveira^{*1}, Carlos Nabinger¹, Teresa Cristina Moraes Genro², Elén Silveira Nalério², Citiéli Giongo², Liris Kindlein¹, Fábio Cervo Garagorry², Dante Pazzanese Duarte Lanna³, João Luiz Benavides Costa¹ Ana Carolina Saraiva¹

¹Univ. Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 7712, Agronomia, Porto Alegre, RS, Brasil²Embrapa Pecuária Sul, Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil

³Univ. Federal de São Paulo, Rua Pádua Dias, 11, ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição química da carne de novilhos da raça Hereford produzidos em sistemas pastoris com ou sem aporte de insumos na região do bioma Pampa, Brasil. 31 animais da raça Hereford, castrados e desmamados foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e três repetições de área. Os sistemas foram: pastagem natural (PN), pastagem natural melhorada (PNM) e pastagem natural melhorada (PNM2). Os dados do perfil dos ácidos graxos expressos em percentual de área (%) foram comparados por Tukey (5% de significância) utilizando o software estatístico INFOSTAT Professional. Os animais foram abatidos quando apresentaram espessura de gordura subcutânea (EGS) entre 3 e 6 mm, medido *in vivo* por ultrassom. Sistemas pastoris com utilização de insumos externos permitem menor relação *n-6/n-3* ($P < 0,0001$) na carne dos novilhos de corte, assegurando ser benéfica a saúde humana

PALAVRAS-CHAVE: azevém anual, ácidos graxos, bovinos de corte, campo nativo, qualidade da carne

INTRODUÇÃO

A base forrageira da produção animal na região do bioma Pampa no Rio Grande do Sul, é sobre pastagens naturais e naturais com utilização de insumos externos, sendo estas caracterizadas pela utilização de espécies hibernais. Alguns autores relatam que bovinos terminados em pastagem apresentam um perfil lipídico mais saudável ao consumo humano do que animais terminados com concentrados na dieta⁵. Assim que, os ácidos graxos *n-6* e *n-3* são relevantes para evitar a severidade de doenças coronárias do coração, portanto, essenciais na dieta e consumo pelos seres humanos. Deste modo, o estudo teve por objetivo verificar a influência de diferentes sistemas alimentares na composição química da carne de novilhos Hereford produzidos na região do bioma Pampa no Sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na região do bioma Pampa, RS, Brasil, de julho de 2013 a setembro de 2015. Utilizou-se 31 animais da raça Hereford, castrados e desmamados com peso médio de 200 kg $\pm$ 6,3 permanecendo em pastagem natural até o início da terminação 282 kg PC $\pm$ 4,8, sendo distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 3 repetições de área. Os sistemas alimentares foram: 1) Pastagem natural (PN), recria e terminação em pastagem natural (29 meses); 2) pastagem natural melhorada (PNM), recria em pastagem natural e terminação em pastagem natural melhorada, adubação e ressemeadura natural de azevém anual (23 meses); 3) pastagem natural melhorada 2 (CNM2), recria e início da terminação idêntico ao sistema PN, e final da engorda idêntico ao sistema PNM (33 meses de idade). Utilizou-se lotação contínua com carga variável visando manter uma oferta de forragem entre 12 e 14 kg MS/100 kg PV. Os animais foram abatidos ao alcançarem espessura de gordura subcutânea entre 3 e 6 mm, medida *in vivo* por ultrassom (Aloka SSD 500 V). Após o abate em frigorífico comercial, as amostras do músculo *Longissimus* foram trituradas e congeladas, logo estas foram enviadas ao laboratório de ciência da carne (ESALQ-USP), São Paulo, Brasil, para análise do perfil lipídico. Foi realizada a extração dos

lipídios⁴, logo as amostras foram transmetiladas¹, sendo estas analisadas em cromatógrafo a gás modelo Focus CG- Finnigan. A identificação dos ácidos graxos realizada pela comparação dos tempos de retenção e as percentagens obtidas através do *software* – *Chromquest 4.1* (Thermo Electron, Italy). Os dados dos ácidos graxos obtidos na análise quando detectadas diferenças significativas entre os sistemas, foram comparados por Tukey (5% de significância) utilizando o *software* estatístico INFOSTAT Professional.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sistemas pastoris não apresentaram diferenças ($P=0,352$) para a soma do total de ácidos graxos saturados (AGS) na carne dos novilhos, como também não influenciaram nos teores de C14:0 (mirístico) ($P=0,058$), C16:0 (pamítico) ($P=0,309$) e C18:0 (esteárico) ($P=0,110$) (Tabela 1). Para C18:1n-9 (ácido oleico) a carne dos animais do sistema PN apresentaram valor 13,4% menor que os dos sistemas PNM e PNM2 ($P<0,0001$). Comportamento semelhante ocorreu para a soma do total dos ácidos graxos monoinsaturados (AGM) ($P=0,0002$) (Tabela 1). No entanto, para a soma dos ácidos graxos poli-insaturados (AGP), os animais do sistema PN apresentaram valores de 25,4% e 28,9% superiores em relação aos sistemas CNM e CNM2, respectivamente ($P=0,0002$). Assim como ocorreu para o teor de $n-6$, a carne dos animais do sistema PN apresentaram valor superior (5,40) em relação aos demais ($P<0,0001$). Todavia, não houve influência dos sistemas no teor do ácido graxo linolênico $n-3$ ($P=0,557$) na carne dos novilhos. Deste modo, os novilhos dos sistemas PNM e PNM2, demonstraram menores valores para a relação $n-6/n-3$ ($P<0,0001$) em relação aos animais do sistema PN. As recomendações para obter uma saúde "ideal" seria não exceder o limite de 5:1 da razão $n-6/n-3$, recentemente descrita pela Sociedade Alemã e Suíça de nutrição². Em relação ao ácido linoleico conjugado (CLA), os sistemas estudados não afetaram os níveis deste ácido graxo na carne dos novilhos ($P=0,739$). Mesmo assim, são superiores aos encontrados por alguns autores em animais Angus em pastagem tropical (0,50)⁷ e de Hereford em pastagem natural melhorada (0,33)⁶, respectivamente.

Tabela 1 - Perfil de ácidos graxos (% da área total de ácidos graxos identificados) do músculo *Longissimus* de bovinos submetidos a diferentes sistemas pastoris (média $\pm$ E.P.).

Ácido graxo	Sistemas pastoris			P - valor
	CN (n = 12)	CNM (n = 10)	CNM2 (n = 9)	
C14: 0	2,01 $\pm$ 0,08	2,19 $\pm$ 0,07	1,94 $\pm$ 0,08	0,058
C16:0	24,54 $\pm$ 0,44	25,05 $\pm$ 0,40	25,54 $\pm$ 0,46	0,309
C18:0	19,74 $\pm$ 0,63	17,88 $\pm$ 0,58	18,82 $\pm$ 0,67	0,110
C18:1n-9	27,88 ^b $\pm$ 0,62	32,74 ^a $\pm$ 0,52	31,65 ^a $\pm$ 0,66	<0,0001
AGS	50,53 $\pm$ 0,84	48,86 $\pm$ 0,77	49,79 $\pm$ 0,89	0,352
AGM	40,66 ^b $\pm$ 0,67	44,95 ^a $\pm$ 0,61	44,06 ^a $\pm$ 0,71	0,0002
AGP	9,08 ^a $\pm$ 0,42	6,77 ^b $\pm$ 0,39	6,45 ^b $\pm$ 0,45	0,0002
$n-6$	5,40 ^a $\pm$ 0,29	3,28 ^b $\pm$ 0,26	3,25 ^b $\pm$ 0,30	<0,0001
$n-3$	1,87 $\pm$ 0,12	1,77 $\pm$ 0,11	1,68 $\pm$ 0,12	0,557
$n-6/n-3$	2,89 ^a $\pm$ 0,11	1,89 ^b $\pm$ 0,10	1,92 ^b $\pm$ 0,12	<0,0001
CLA	0,58 $\pm$ 0,03	0,57 $\pm$ 0,03	0,54 $\pm$ 0,04	0,739

*Média seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem significativamente entre si (Tukey 5%)

Todos os ácidos graxos foram identificados no perfil e foram usados no total das somas, mas não necessariamente são mostrados na tabela.

CONCLUSÃO

Os animais do PN apresentaram maior conteúdo de ácidos graxos poli-insaturados além de maior quantidade de ácido linoleico $n-6$ ($P<0,0001$) e CLA ($P=0,739$) da carne semelhante aos animais dos sistemas com uso insumos na pastagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹Christie, W.W. A simple procedure for rapid transmethylation of glycerolipids and cholesterol esters. *Journal of Lipid Research* v. 23, p. 1072, 1982

²DACH - German, Austrian and Swiss Societies of Nutrition. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Frankfurt/Main, Germany: Umschau Braus, 2000.

⁴Hara, A.; Radin, N.S. Lipid extraciton of tissues with low-toxicity solvent. Analitical Biochemistry, v 90, p.420-426, 1978.

⁵French, P. et al. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. Journal of Animal Science, Champaign, v. 78, n. 11, p. 2849-2855, 2000.

⁶Freitas, A. K. et al. Nutritional composition of the meat of Hereford and Braford steers finished on pastures or in a feedlot in southern Brazil. Meat Science, Barking, v. 96, n. 1, p. 353–360, 2014.

 ⁷Rossato, L.V. et al. Parâmetros físicoquímicos e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos Angus e Nelore terminados em pastagem. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.39, n.5, p.1127-1134, 2010.

AUTORES

<i>Aguerre, V.</i>	102, 104
<i>Albicette, M. M.</i>	104
<i>Albin, A.</i>	104
<i>Albuquerque Nilsen, C</i>	63
<i>Aldabe, J.</i>	94
<i>Allegri, Mario</i>	2
<i>Altesor, A.</i>	51, 66, 97, 152
<i>Alvarez-Oxley, A.</i>	94
<i>Amorín, G.</i>	94
<i>Antonello, L.</i>	109, 142
<i>Artche Berón,</i>	138
<i>Astigarraga, L.</i>	94
<i>Ávila Trindade, C</i>	63
<i>Ayala, Walter</i>	14, 82
<i>Azambuja, J.</i>	126
<i>Baez, M.</i>	53
<i>Baeza, S</i>	53, 55, 97
<i>Bahr Kroning, A</i>	167
<i>Barbera, P.</i>	68, 133, 133
<i>Barbera, P.</i>	133
<i>Bartmer Alves, V.</i>	107, 111, 113
<i>Batistuti, M.J.</i>	76
<i>Bendersky, Diego</i>	14, 133
<i>Benitez, J.</i>	68
<i>Benvenuto, M.</i>	104
<i>Bernardi Sarzi Sartori, D.</i>	142
<i>Bernardis, A.</i>	64
<i>Berretta, Elbio</i>	2
<i>Berruhet, A.</i>	76
<i>Bloor, J.</i>	126
<i>Blumetto, O.</i>	92, 102, 104, 150
<i>Bochi da Silva Volk, L.</i>	165
<i>Boggiano, P.</i>	59, 123, 131, 160, 161, 162, 163
<i>Boldrini, I.</i>	111
<i>Bonino, L.</i>	160, 161, 162, 163
<i>Bonnet, O.</i>	126
<i>Boop Seeger, B.</i>	107, 109, 111, 113, 144
<i>Bortagaray, I.</i>	104
<i>Bortolini, F.</i>	77
<i>Bredemeier, C.</i>	115
<i>Bremm, C.</i>	115
<i>Bresciano, D.</i>	157
<i>Bruno Castro Kuinchtner</i>	7
<i>Bucheli Romero, C.</i>	126

<i>Cáceres Bentancor, D.</i>	121
<i>Cadenazzi, M.</i>	59, 131
<i>Callegaro, G.</i>	61
<i>Caram, N.</i>	59, 131
<i>Cardozo, G.</i>	86, 102, 104, 150
<i>Carlos Nabinger,</i>	171
<i>Carolina Saraiva</i>	171
<i>Carvalho, P.</i>	126
<i>Casalás, F.</i>	59, 131
<i>Castagna, A.</i>	92, 102
<i>Castagna, C.</i>	104
<i>Castro Kuinchtner, Bruno</i>	7
<i>Cervo Garagorry, Fábio</i>	171
<i>Céspedes, F.</i>	64
<i>Cicetti, G.</i>	72, 76
<i>Cirulli, J.</i>	72, 76, 87, 139
<i>Citiéli Giongo</i>	171
<i>Clara, P.</i>	104
<i>Coelho, A.</i>	99, 165
<i>Côrrea de Oliveira, I.</i>	109, 142
<i>Correa Luna, L.</i>	74
<i>Costa, N.</i>	137
<i>Da Cunha, S.</i>	157
<i>da Luz, P.</i>	61
<i>da Rosa Fetter, M.</i>	167
<i>da Rosa Maciel, L.</i>	77
<i>Da Rosa, E.</i>	160, 161, 162, 163
<i>da Silva Pedroso.</i>	167
<i>da Silva Volk, L.</i>	99
<i>Dante Pazzanese</i>	171
<i>de Ávila, M.</i>	63
<i>de Bittencourt, D.</i>	144
<i>de Carvalho, R.</i>	144
<i>de Faccio Carvalho, P.C.</i>	115, 126
<i>de Melo Menezes, L.</i>	138
<i>de Oliveira Maximino, J.</i>	118
<i>Deckmann, P.</i>	68
<i>del Pino, A.</i>	121
<i>del Pino, L.</i>	92, 104
<i>Denardin Costa, O.</i>	124
<i>Diego Bendersky</i>	14
<i>Dill Duarte Silva, R.</i>	165
<i>Diovani Lubini, R.</i>	111, 113
<i>Do Carmo M.</i>	137
<i>do Nascimento, P.L.</i>	107, 109, 142
<i>Dogliotti, S.</i>	104
<i>Duarte Lanna</i>	171
<i>Dubal Martins, J.</i>	144

Duhalde, M.	59, 131
Fagundes, R.Z.	147
Federico Condón	86
Feldman, S.	72, 76
Felitti, S.	72, 76, 87
Fernandes dos Santos, J.	109, 142
Fernández, I.	64
Ferreira de Quadros, F.	7, 61, 99, 107, 109, 111, 113, 142, 144, 165
Ferreira, J.	84
Ferrón, M.	66
Fidelio, R.	139
Franco, Daniel	63
Furtado Garcia, J.	84
Gallego, F.	97
García Favre, J.	59, 123, 131
García, F.	104
Gasparotto Kuhn, J.	115
Genro, Cristina	38
Gere, J.	94
Gilsanz, J.C.	104
Hackembruck, S.	94
Jaurena, M.	86, 147, 150
João Luiz Benavides Costa	171
Juliarena, P.	94
Kuhn da Trindade, J.	144
Laca, E.	126
Lattanzi, Fernando	24
Lauz Ferreira, O.	124, 167
Ledebuhr Doro, I.	68, 118
Leonel, A.	61
Leoni, C.	104
Lezama, F.	51, 53, 55, 97, 121, 152, 155
Liane Seiber T.	7
Lirís Kindlein,	171
Llobet, G.	139
Lopes Dewes, I.	84
Lopez Mársico, L.	152
Loza, C.	94
Lucas Vargas Oliveira	171
Luciana Marin	7
Magnano, L.	74
Marcelo Pereira Machín	47
Marin, Luciana	7, 61, 107, 109, 113
Martin, R.	126
Mazzocato, A.	84
Mc Lean, G.D.	170
Medina, S.	126

Mendes Soares, Émerson.....	7
Mittelman, A.....	68, 80, 118
Modernel, P.	94, 157
Mónaco, I.....	64
Montaldo, S.....	104
Montiel, F.	72
Morares Genro, Teresa Cristina	171
Moresco Lirusso, M. F.	76, 87
Morlacco,	74
Nabinger, C.	111, 171
Nunes Garcia, E.;	167
Orcasberro, S.	137
Oscaberro, M.....	94
Overbeck, G.....	111
Pacheco Mombelli, J.....	107, 113, 142, 144
Pagel, R.	144
Parentelli, J. M.	157
Paruelo, J.	51, 97
Paz Nunes, G.	107, 111, 113
Pedro Trindade Casanova,.....	7
Pereira Machín, Marcelo	47
Pereira Trindade, J. P.	99, 165
Pereira, M.....	51, 97
Peres Farias, P.	124
Pereyra, Fabiana;	82
Pérez, H.	74
Pezzani, F.	97
Picasso, V.	94
Piñeiro, Gervasio	29
Pirez, F.	94
Pizzio, Rafael.....	2, 133
Prestes Souza, A.	167
Quadros, F, L,	147
Quintans, G.....	104
Quiñones, A.	155
Rama, G.....	55
Ramos Tavares, L. G.	80
Reyno, Rafael.....	86
Ribeiro Freitas, J. V.	80
Robinson Kunrath, T.	111
Rockenbach de Ávila, M.	63, 111
Rodrigues, G.;	61
Rodríguez Palma, R.....	57, 129
Rodríguez Ranieri, C.	142
Rodríguez, T.	57, 129
Roos de Carvalho, Régis Maximiliano	7
Rossi Weiler, A.	126
Royo Pallares, Olegario.....	2

<i>Ruggia, A.</i>	102, 104, 150
<i>Sacido, M.</i>	72, 74, 76, 87, 139
<i>Saldain, N.</i>	155
<i>Sampedro, D.</i>	133
<i>Santos Moissinho, A.</i>	77
<i>Scarlato, M.</i>	104
<i>Scarlato, S.</i>	104, 150
<i>Schiavon Machado, M. A.</i>	68, 80, 118
<i>Seibert, Liane</i>	7
<i>Seixas Silva, I.</i>	107, 109
<i>Serrón, N.;</i>	82
<i>Silva Conceição, R.</i>	111
<i>Silveira da Fontoura Júnior</i>	63
<i>Silveira Nalério, Elén</i>	171
<i>Silveira, E. D</i>	160, 161, 162, 163
<i>Silveira, M.</i>	131
<i>Silveira, R.</i>	138
<i>Silvera, M.</i>	104
<i>Soares Bolzan, C.</i>	111
<i>Soca, P.</i>	94, 137
<i>Stefanello, M.</i>	61
<i>Tamborelli, M.R.</i>	170
<i>Tavares Costa, P</i>	167
<i>Tavares Costa, R.</i>	125
<i>Teixeira Coelho, R.</i>	124
<i>Tiscornia, G.</i>	102, 104
<i>Tomas, A.(ex aequo)</i>	72
<i>Trindade Casanova, Pedro</i>	7, 142
<i>Vargas de Oliveira Maximino, J</i>	68, 80
<i>Velazquez Schultz, A. L.</i>	61, 107, 111, 113
<i>Vicari, T.</i>	109, 111, 113, 142
<i>Vieira Lopes, L.</i>	77
<i>Wallau, M.</i>	126
<i>Zanoniani, Ramiro</i>	24, 59, 123, 131, 160, 161, 162, 163,
<i>Zucuni Pes, L.</i>	61