

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**RESULTADOS TÉCNICO-ECONÔMICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE
BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM NATIVA DOMINADA POR CAPIM-
ANNONI-2**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Celso Augusto Vargas Lisboa

Engenheiro Agrônomo UFRGS

Porto Alegre (RS), Brasil
Março, 2008

RESULTADOS TÉCNICO-ECONÔMICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM NATIVA DOMINADA POR CAPIM-ANNONI-2¹

Autor: Celso Augusto Vargas Lisboa
Orientador: Renato Borges de Medeiros
Co-orientador: Carlos Guilherme Adalberto Mielitz Netto

Resumo

A utilização racional de pastagens nativas dominadas pela invasora capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) é uma das ferramentas de manejo recomendadas para o controle da sua expansão bem como melhorar a margem bruta da propriedade. Por esta razão, este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto bioeconômico da utilização de tratamentos de suplementação mineral e protéica sobre a dinâmica de um rebanho de bovinos de cria em pastagem nativa invadida por esta espécie, na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul. Os tratamentos consistiram no fornecimento dos seguintes suplementos: a) SC - sal comum; b) SM - sal mineral; c) SP - sal proteinado; d) e SRP – mistura de sal reprodução + sal proteinado). A margem bruta econômica foi estimada a partir do efeito dos tratamentos gerados através dos seguintes coeficientes técnicos: taxa de natalidade, ganho de peso, carga animal, peso de terneiros ao nascer, consumo de suplementos. De maneira geral, a mistura SRP apresentou os melhores coeficientes técnicos, como aumento de natalidade e maior peso médio dos animais e, conseqüentemente, resultou a maior margem bruta. O SM apresentou os piores coeficientes técnicos bem como a menor margem bruta. O aumento de natalidade com o uso do SRP e SP propiciou maior produção de terneiros para venda, assim como uma renovação mais rápida do plantel de matrizes reprodutoras otimizando sistema proposto. Do ponto de vista econômico, o uso do SRP apresentou a melhor margem bruta.

¹ Dissertação de Mestrado em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, (50p.). Março, 2008.

TECHNICAL-ECONOMIC RESULTS OF BEEF CATTLE BREEDING SUPPLEMENTATION IN NATURAL GRASSLAND INVADED BY CAPIM- ANNONI-2²

Author: Celso Augusto Vargas Lisboa
Adviser: Renato Borges de Medeiros
Co-adviser: Carlos Guilherme Adalberto Mielitz Netto

Abstract

The rational use of natural grassland invaded by capim-annoni-2 grass (*Eragrostis plana* Nees) is one of the tools recommended to control its expansion as well to improve the gross margin of the cattle farm. In view of that, the present work aimed at to evaluate the bioeconomic impact of the protein and mineral salt supplementation on the livestock productive performance of a beef cattle breeding in native pastures invaded by this species, in the region of the Central Depression of Rio Grande do Sul, Brazil. The economic gross margin was estimated from the effect of the treatments generated through the following technical coefficients: birth rate, liveweight gain, stocking rate, heifers birth liveweight and supplement consumption. The treatments consisted on the supply of the following supplements: a) CS - common salt; b) MS - mineral salt; c) PS - protein salt; d) MRP - a mixture of reproduction mineral salt and protein salt. In general, the mix SRP presented the best technical coefficients, such as increase of birth rate and higher average animal liveweight which, therefore, resulted as the largest gross margin. The MS presented the worst technical coefficients as well as the lowest gross margin. The SRP and SP presented higher birth rate and heifer production for sale as well as a faster renewal of the beef livestock breeding cows optimizing the proposed system. In economical terms, the use of SRP presented the best gross margin.

²Master of Science dissertation in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil, (50p.). March, 2008.

AGRADECIMENTOS

Ao Profº Drº Renato Borges de Medeiros, pela valiosa orientação, pelos ensinamentos e constante troca de conhecimentos, pelo apoio e principalmente pela amizade desenvolvida e dedicação em todo o processo.

Ao Profº Drº Carlos Guilherme A. Mielitz Netto coorientador, pela dedicação e conhecimentos transmitidos assim como pela cordialidade.

Ao Profº Drº João Carlos de Saibro membro da banca examinadora, por sua competente orientação informal, dedicação e paciência nas revisões deste trabalho.

Ao Profº Drº Maia M.S, pela ajuda na revisão final e auxílio na melhoria deste trabalho.

A minha amada Letícia Lovato Dellazzana pela inspiração e energia, pelo encorajamento e paciência nos momentos decisivos.

Ao grande amigo Felipe Medeiros de Jesus pela ajuda imprescindível na elaboração da matriz gerada para a realização deste trabalho.

Aos familiares, que me incentivaram e compartilharam comigo o desafio do mestrado.

Aos colegas de mestrado, Caius de Pellegrini, Renata Porto Alegre, Silvane Barcelos, e aos bolsistas que contribuíram para o trabalho.

Ao amigo Julho Trindade pelas discussões pertinentes e pelo apoio direto.

A secretária do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Ione Borcelli pela competência e solicitude com todos alunos.

À TORTUGA Companhia Zootécnica Agrária, Pela confiança e financiamento deste trabalho.

À Dona Nilza Barnetch e sua família por ter aberto a sua propriedade para realização do projeto, e hospitalidade com que sempre me recebeu.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela oportunidade de realizar este curso, e a CAPES pela bolsa de auxílio.

E a muitas outras pessoas que me querem bem e muito me ajudaram, embora não citando seus nomes nunca esqueço. Muito obrigado!

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	OBJETIVO	5
2.1	Objetivos gerais	5
2.2	Objetivos específicos	5
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
3.1	Capim-Anonni 2 (Eragrostis plana Nees).....	6
3.2	Bovinocultura de corte e análise econômica.....	8
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1	Local e duração do experimento.....	18
4.2	Área experimental e animais	18
4.3	Vegetação.....	19
4.4	Tratamentos.....	19
4.5	Delineamento experimental e análises estatísticas	20
4.6	Método de pastejo e pesagem dos animais.....	20
4.7	Fornecimento dos suplementos	20
4.8	Caracterização do sistema de produção.....	21
4.9	Caracterização do sistema de produção proposto.....	22
4.10	Cria de terneiros comerciais	22
4.11	Mortalidade e Manejo Sanitário	23
4.12	Manejo do rebanho	24
4.12.1	Entoure das vacas.....	24
4.12.2	Natalidade	24
4.12.3	Índice de mortalidade	25
4.12.4	Manejo de touros.....	26
4.12.5	Aplicação e descrição do funcionamento da planilha.....	26
4.13	Descrição e apresentação da matriz.....	28
4.13.1	Atividades designadas.....	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1	Utilização da terra	36
5.2	Índices de produtividade.....	37
5.3	Classificação do rebanho e lotação	38
5.4	Custos e consumo	41
5.5	Margem bruta anual.....	42
6	CONCLUSÕES.....	45
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
9	APÊNDICES	51

RELACAO DE TABELAS

Tabela 1 - Índice de mortalidade.....	25
Tabela 2 - Área ocupada (ha) e porcentagem de ocupação no inverno-verão (%) e ociosa no verão (%) de campo nativo dominado por capim-annoni-2 pastejado por bovinos de corte submetidos a tratamentos de suplementação mineral e protéica.....	37
Tabela 3 - Número de animais nascidos primavera/verão em função de tratamentos de suplementação mineral e protéica e de sua respectiva taxa de natalidade.	38
Tabela 4 - Categorias animais, em Unidade Animal por categoria e número total de animais, em UA nos períodos de primavera/verão e outono/inverno, nos diferentes tratamentos de suplementação mineral e protéica.....	39
Tabela 5 - Consumo de produtos veterinários, brincos e de suplementos função dos tratamentos de suplementação com sal mineral e proteinado.	41
Tabela 6 - Custo de produtos veterinários, brincos e de suplementos em função dos tratamentos de suplementação com sal mineral e proteinado.	42
Tabela 7 - Número e quilos de animais comercializados e renda bruta das diferentes categorias animais em função dos tratamentos de suplementação mineral e protéica.....	44
Tabela 8 - Composição (níveis de garantia) dos suplementos empregados....	51

1. INTRODUÇÃO

A pastagem natural é a base alimentar dos rebanhos ovino e bovino do Rio Grande do Sul (RS). Este recurso natural está sendo degradado pela contínua expansão do capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees), gramínea de origem africana, hábito cespitoso, perene de ciclo estival (Reis & Coelho, 2000). Pelo fato de apresentar baixo valor nutritivo e, por esta razão, ser rejeitada pelos animais e produzir grande quantidade de sementes, a espécie tornou-se uma invasora de difícil controle. É de senso comum que esta invasão provoca redução na freqüência de muitas espécies nativas de bom valor forrageiro (MEDEIROS et al., 2004b), bem como a queda da produtividade pecuária (REIS, 1993). Estima-se que a área invadida seja em torno de um milhão de hectares (MEDEIROS E FOCHT, 2007).

Outra característica da pastagem nativa é a presença dominante de espécies de crescimento estival. Em função disso, há períodos de alta produção de forragem nas estações de primavera e verão, e períodos de baixa produção nas estações de outono e inverno. Esta estacionalidade da produção de forragem provoca perdas de peso corporal no período frio (SOARES et al., 2005).

Algumas práticas de manejo têm sido sugeridas para minimizar as perdas ocorridas em pastagens naturais durante o período de baixa produção

de forragem. Para este período de escassez, recomenda-se o uso de manejo conservativo da pastagem com uma disponibilidade diária de forragem seca de 3000 Kg/ha (KEMP et al., 2003; BRÜNING, 2007). Associado a estes sistemas de manejo, para bovinos de corte, tem sido recomendado a utilização da suplementação mineral, protéica e energética. Esta prática vem há anos sendo pesquisada como alternativa dentro de diferentes situações de produção. Entretanto, na maioria das vezes, sua aplicação é questionada em relação a sua viabilidade econômica. Deve-se, entretanto, considerar que o uso dessa prática não pode ser analisado somente em relação ao seu custo/benefício em determinado momento, ou categoria animal, e sim pelo que ela significa em todo o rebanho nos diferentes sistemas de produção.

A suplementação em pastagem nativa com minerais e concentrados protéicos e energéticos têm apresentado melhora no desempenho animal quando comparada apenas à suplementação mineral (GRANDINI, 2001). Neste tipo de pastagem, o sal proteinado fornece nitrogênio degradável para atender a exigência mínima de 7% de proteína bruta requerida pelos ruminantes, estimula a atividade dos microorganismos, aumenta a fermentação ruminal e a taxa de degradação da forragem melhorando o desempenho animal (VAN SOEST, 1994).

A condição para a adoção da prática da suplementação dentro dos sistemas de produção de carne requer que ela proporcione uma relação custo/benefício favorável. Deve-se também considerar as vantagens indiretas da suplementação, tais como menor tempo de permanência dos animais na pastagem, maior flexibilidade na taxa de lotação e novas oportunidades de

negócios. Finalmente, deve-se considerar que a necessidade da suplementação varia em função das expectativas e metas de cada estabelecimento rural, da quantidade e da qualidade da pastagem, das práticas de manejo adotadas e das condições climáticas locais.

O aumento da produtividade, com o uso de novas tecnologias pode ser uma alternativa para aumentar a receita bruta de uma propriedade, mas não necessariamente para aumentar a lucratividade. A análise econômica é uma ferramenta para ajudar o produtor na tomada de decisão, pois permite avaliar o impacto econômico de novas tecnologias no sistema de produção, com melhor utilização dos recursos disponíveis.

Dentre os sistemas de produção com bovinos de corte, há produtores que trabalham com ciclo completo (cria, recria e terminação) ou com uma ou duas destas fases ou ainda aqueles que adotam sistemas mais complexos tais como o melhoramento do campo nativo com a introdução de espécies cultivadas de inverno, áreas de pastagens cultivadas singulares ou consorciadas ou, ainda, sistemas integrados de rotação lavoura-pecuária.

Considerando-se os diferentes sistemas de produção, a condição essencial para a viabilidade econômica de um empreendimento é sua lucratividade. SAUPE et al (1972) relatam que a programação linear vem sendo utilizada como um instrumento de auxílio na tomada de decisões, através do planejamento da propriedade agrícola. Para este autor, a programação linear deve ser estudada, pois ajuda a desenvolver o conhecimento da complexa maneira pelas quais os preços relativos, níveis de produção, e níveis de recursos interagem para determinar o plano ótimo; reforça os conceitos

econômicos da teoria da firma (custo de oportunidade, demanda e valor dos recursos, custo marginal e oferta de produtos) e, por último, por ser uma técnica de pesquisa em administração rural, localização da produção, tamanho da firma, ajustamento agrícola, alocação de recursos, etc.

Neste trabalho, avaliou-se por simulação, usando programação linear, a otimização técnico-econômica de um sistema de produção de cria que objetiva vender terneiros produzidos unicamente em pastagem nativa com 70% de cobertura de capim-annoni-2, recebendo suplementos protéico e mineral, na região da Depressão Central do RS.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivos gerais

Analisar o comportamento e o impacto econômico de algumas alternativas tecnológicas obtidas experimentalmente e existentes no estabelecimento pastoril rural, identificando quais das alternativas disponíveis podem ser implantadas, a fim de produzir acréscimos de produtividade e renda bruta para o produtor.

2.2 Objetivos específicos

Comparar o desempenho produtivo e reprodutivo de novilhas de sobreano até a primeira cria, suplementadas com sal mineral e proteinado, com e sem “creep-feeding”, sob pastejo em campo nativo dominado por capim-annoni-2;

Avaliar o impacto econômico obtido por alternativas de sistemas de suplementação de novilhas de sobreano até a primeira cria, mantidas em campo nativo dominado por capim-annoni-2.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Capim-Anonni 2 (*Eragrostis plana* Nees)

A pastagem nativa do Rio Grande do Sul (RS) apresenta uma composição florística rica e heterogênea. Apesar da importância econômica e ambiental destas pastagens, o seu potencial de produção de forragem e de produto animal tem decrescido nos últimos anos (NABINGER ET AL1999). O uso de carga animal elevada, exposição do solo à erosão seguida de perda da fertilidade natural do solo são as causas iniciais da redução do valor nutritivo da forragem produzida pelo campo e da conseqüente queda das receitas da atividade pecuária, bem como da representatividade dentro da economia do RS. As primeiras modificações na flora nativa campestre, determinadas pela introdução de espécies exóticas e pelo uso do fogo no Cone Sul, foram observadas em 1850 nos campos de Buenos Aires, Argentina, pelo naturalista espanhol Azara (ARAÚJO, 1971; CROSBY, 1993). ARAÚJO (1971) alertou para o risco da degradação dos campos, lembrando a preocupação de um agrostologista australiano que, em visita ao RS, sentenciou: “se o pastoreio intensivo continuar, este será o precursor da vegetação desértica”.

Também contribui para a perda do valor forrageiro do campo nativo a contínua expansão do capim-anonni-2 (*Eragrostis plana* Nees), gramínea de hábito cespitoso, perene de crescimento estival, originária da África do Sul. Sua

forragem apresenta baixos teores de proteína bruta e alta porcentagem de fibra detergente neutro na sua composição bromatológica (NASCIMENTO e HALL, 1978; BRÜNING, 2007), sendo considerada uma invasora de baixo valor nutritivo (MEDEIROS E FOCHT, 2007). Em decorrência, ocorre a rejeição do capim-annoni-2 pelos animais no período de maior produção da pastagem nativa, primavera-verão, permitindo que ele se desenvolva sem interrupção, atinja a maturidade e produza grandes quantidades de sementes, a cada estação de crescimento (MEDEIROS E FOCHT, 2007). Assim, de ano para ano, ocorrem aumentos de frequência e de cobertura e a comunidade de capim-annoni-2 torna-se dominante, enquanto o inverso ocorre com a maioria das espécies forrageiras nativas de melhor valor nutritivo (MEDEIROS et al., 2004). Por estas razões, esta espécie é considerada uma invasora de difícil erradicação (REIS & COELHO, 2000).

Outras causas da invasão da vegetação campestre do RS pelo capim-annoni-2, têm sido indicadas. A habilidade da espécie de se estabelecer nos espaços abertos das comunidades campestres, em campos degradados pelo pastejo e pisoteio excessivos ou pelo cultivo intenso do solo (OLIVEIRA, 1993) e em margens de estradas. Sua tolerância às flutuações do clima, especialmente a geada, sugeriram ser ótima planta forrageira e, por isto, foi multiplicada e suas sementes comercializadas no RS pelo Grupo Rural Annoni, de Sarandi, RS, a partir de 1970, sob o nome de “capim-annoni-2”. A distribuição de sementes aumentou a pressão de propágulos e acelerou o processo invasor. Estes fatores de degradação respondem pela drástica redução na frequência e riqueza de muitas espécies nativas e da

heterogeneidade da vegetação do bioma Campos (MEDEIROS et al., 2004b) e queda da produtividade pecuária (REIS, 1993), com prováveis prejuízos também à riqueza biológica do solo (MEDEIROS E FOCHT, 2007). A área atual de pastagem nativa campo invadida por esta espécie está estimada em 10% da área do Bioma Campos no RS (MEDEIROS et al., 2004b).

Apesar de medidas de controle sugeridas (REIS & COELHO, 2000), sua expansão prossegue (MEDEIROS et al., 2004). Em geral, as práticas de controle em adoção transformam áreas invadidas em lavouras por alguns anos. Esta medida, contudo, não é a solução para o problema, pois o capim-annoni-2 retorna via banco de sementes no solo e as espécies nativas não se restabelecem. O desafio consiste em desenvolver princípios ecológicos, nos quais as técnicas de manejo devem ser alicerçadas (MEDEIROS et al., 2004). Enquanto não houver ferramentas de manejo para a restauração do bioma campos, é necessário encontrar soluções alternativas de manejo, econômicas e de fácil adoção pelos produtores que possuem áreas intensamente invadidas pelo capim-annoni-2 (MEDEIROS E FOCHT, 2007). Em situações desta natureza, para pastagens com altos teores de fibra e baixos de proteína, uma das ferramentas de manejo de fácil aplicação seria a suplementação dos animais, a fim de promover uma melhoria na qualidade da dieta, incrementar a atividade microbiana do rúmen, estimular o consumo de forragem e melhorar o desempenho produtivo dos mesmos.

3.2 Bovinocultura de corte e análise econômica

De acordo com o “Diagnóstico de Sistemas de Produção de

Bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do Sul” (SEBRAE, 2005) a bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul (RS) tem suas origens nos primórdios da ocupação do espaço agrário gaúcho. Esta atividade foi fundamental para a formação da sociedade sulriograndense (gaúcha), tanto do ponto de vista econômico quanto social. Entretanto, atualmente esta atividade vive um período marcado por incertezas e por um importante e vigoroso processo de reestruturação. Apesar disso, a bovinocultura de corte está presente em todas as regiões agroecológicas do RS, tendo sistemas de produção com as mais diversas formatações, tanto do ponto de vista de sua articulação com as demais atividades agrícolas quanto de sua importância no interior dos sistemas produtivos.

Atualmente a bovinocultura de corte no RS apresenta uma realidade diversificada, complexa e, paradoxalmente, pouco conhecida. Se de um lado, constata-se uma relativa profusão de estudos e pesquisas relacionados à cadeia produtiva da carne bovina na sua totalidade ou em determinados setores, tais como de transformação, mercados, etc., por outro lado, ressen-te-se da falta de informações a respeito do perfil e da situação sócio-econômica e produtiva dos produtores rurais e agricultores envolvidos nesta atividade. Este desconhecimento mostra-se particularmente importante levando-se em conta a heterogeneidade de situações encontradas entre os pecuaristas de corte gaúchos. (SEBRAE, 2005).

Segundo Nabinger et al. (2006), a pastagem nativa ainda representa o principal recurso utilizado para a produção de bovinos de corte no RS, constituindo, em média, 76% da área pastoril utilizada. Aproximadamente 8%

deste recurso natural é melhorado por fertilização do solo e/ou por sobressemeadura de espécies cultivadas de inverno, o que evidencia certa preocupação com a questão alimentar, principalmente durante o inverno. Apesar das pastagens nativas apresentarem uma capacidade de carga animal mais baixa que as pastagens cultivadas adubadas, esta também é extremamente variável de região para região, em função do tipo de solo e das condições climáticas predominantes. No entanto, a pastagem nativa continua a representar a forma mais barata de produzir carne nesta região do país, desde que corretamente manejada (Nabinger et al., 2006). Para RICHTER (1971), entre as diversas causas básicas sugeridas por técnicos e pesquisadores para explicar a baixa produtividade da bovinocultura gaúcha, destacam-se a natureza do clima, a incerteza do tempo, os métodos de produção de forragem, o sistema de reprodução, as doenças, a falta de motivação para novos investimentos e os problemas de mercado. Este autor ressalta que a maioria destes problemas refere-se às decisões do produtor, estando, portanto, sujeitas ao controle do mesmo.

Trabalhos de pesquisa em zootecnia, na sua maioria, buscam a otimização do potencial biológico dos sistemas de produção empregados, sendo a viabilidade econômica considerada uma questão secundária no sucesso dos resultados obtidos. O acréscimo de novas tecnologias normalmente representa um custo adicional por unidade produzida nos custos variáveis, e quando apresenta bons resultados biológicos, amortizam os custos fixos constituídos por gastos com serviços administrativos, impostos, depreciações de máquinas e implementos, aumentando a lucratividade da

empresa. No entanto, novas tecnologias encontram restrições à sua adoção, quando aumentam os custos diretos da empresa rural. Muitas vezes, os resultados produtivos podem não ser os esperados, não cobrindo estes custos, devido à escolha inadequada da alternativa a ser usada ou por sua utilização ineficiente.

As empresas rurais, especialmente de gado de corte, normalmente encontram dificuldades para fazer um planejamento em relação à venda do rebanho, pois poucos conhecem ou controlam os custos de produção. ARGOLOME (2006) trabalhou com um modelo de simulação projetando cenários futuros, baseado em um orçamento de custo de produção. O objetivo principal foi detectar o momento de maximização da margem de contribuição no decorrer do processo produtivo. Foi realizado um estudo de caso onde o orçamento de produção foi baseado na criação de bovinos machos de origem Zebuína, na sua maioria Nelore. Foram determinadas as equações que melhor expressassem a receita e os custos variáveis de produção em função do tempo (idade). Para a receita, foram consideradas duas variáveis: peso do animal e o preço de venda. Quanto ao peso foram analisados dados de vendas anteriores, e para a variável preço foram aplicadas técnicas de simulação de Monte Carlo, para tornar essa variável uma constante no modelo. Dispondo das funções da receita e de custos, encontra-se a função da margem de contribuição dentro dos cenários projetados, determinando como melhor momento para venda do rebanho a idade dos animais entre 25,3 e 29,4 meses com 10,2% de probabilidade de erro para valor mínimo e 4% de probabilidade de erro do valor máximo (ARGOLOME 2006).

Também utilizando programação linear, MIELITZ NETTO (1979) analisou o impacto das mudanças de alguns coeficientes técnicos na criação de bovinos de corte no RS. Sem se preocupar com práticas explícitas que conduzissem a melhorias nos coeficientes técnicos, seus objetivos foram verificar a mudança no desempenho da atividade pecuária de corte decorrente de mudanças na taxa de parição, idade do primeiro acasalamento e idade de abate determinando o limite máximo de custos, de modo que as mudanças nos coeficientes técnicos ainda fossem economicamente viáveis (custo limite). As conclusões do estudo de MIELITZ NETTO (1979) foram de que os limites de custos estabelecidos para a implantação da maioria das inovações são muito pequenos, o que inviabilizaria a exploração, sendo necessária uma alteração na relação de preços de produtos e insumos. Todas as modificações simuladas provocaram acréscimos de margem bruta na exploração, mas os melhores resultados físicos e econômicos estavam associados a práticas de aumento da taxa de natalidade. Resultados semelhantes foram anteriormente encontrados por SALLES (1977), mas com a diferença que o maior impacto seria determinado pela redução da idade de abate. Outra conclusão de MIELITZ NETTO (1979) foi que com a utilização de práticas integradas, ou seja, mudanças simultâneas em mais de uma variável, ocorre um melhor aproveitamento dos recursos, pois a fronteira de viabilidade econômica das mudanças é ampliada. A utilização de pastagem cultivada de inverno como forma de aumentar a capacidade de suporte mostrou-se inviável, pois na relação de preços insumo/produto vigente na época, o custo de implantação excede o custo limite para a sua utilização. Como recomendação final, este

autor sugere a utilização de uma matriz multiperíodica, o que possibilita a análise do período de transição entre as situações de equilíbrio, visto que em seu estudo elas foram apresentadas estabilizadas.

Trabalhando com programação linear multiperíodica, a partir da construção de um modelo de simulação, BRISOLARA (2001) concluiu que na maximização da margem bruta da atividade, sempre que se simularam incrementos na taxa de natalidade, estes levaram a uma redução no número de vacas de cria, havendo uma compensação no número de nascimentos pela maior produtividade. Concomitante a isso, há um crescimento das demais categorias do rebanho. Como o modelo aperfeiçoa a função de produção de forma multiperíodica, na solução ocorreu sempre um descarte elevado de matrizes no começo do período de planejamento, quando nos anos subseqüentes a taxa de natalidade aumentava, possibilitando a geração de caixa para alavancar a adoção de mudanças no sistema de criação.

A redução na idade do primeiro acasalamento para dois anos trouxe um impacto maior na margem bruta da atividade do que a redução na idade de abate em um ano. Por outro lado, na avaliação financeira feita por todo o período de planejamento, a redução na idade de abate apresentou resultados melhores. Isto porque esta simulação teve uma concentração de abates no começo do período de planejamento, determinando índices mais elevados para os indicadores utilizados (BRISOLARA, 2006). Houve potencialização nos resultados quando foram simuladas alterações em mais de uma variável simultaneamente (natalidade, idade de abate, etc.), ou seja, o impacto resultante deste tipo de simulação é sempre maior do que a soma dos efeitos

isolados. Assim, BRISOLARA (2006) recomenda desenvolver estratégias equilibradas de produção, aumentando de forma gradativa a produtividade em todos os indicadores eqüitativamente, não se preocupando isoladamente com uma ou outra variável técnica do sistema de criação.

A utilização de pastagens consorciadas de inverno apresentou melhor resultado econômico do que a utilização de ração comercial no primeiro inverno dos animais. As simulações com utilização de pastagens consorciadas foram sempre superiores às que utilizaram pastagens com gramíneas hibernais (anuais), pois a necessidade de renovação anual destas limita sua utilização pelos custos elevados. Uma vez determinados dentro do sistema quais os animais que necessitam utilizar pastagens, parte-se da capacidade de carga animal das mesmas para determinar a área a ser cultivada. Como a rubrica pastagens é bem expressiva no custeio de um sistema intensivo de criação, a sensibilidade dos modelos em relação à variação na capacidade de suporte foi notável, de tal modo que esta determinará o sucesso ou não do empreendimento. Segundo BRISOLARA (2006), recomenda-se trabalhar com capacidades de suporte de no mínimo 1,80 unidades animais por hectare (ou 810 kg/ha).

BERETTA (1999) avaliou a introdução de pastagens melhoradas e o aumento da carga animal do campo nativo através da suplementação com reservas forrageiras. Como principais inovações tecnológicas na produção de gado de corte o autor utilizou ou considerou as técnicas de ajuste da lotação em campo nativo e o manejo da condição corporal de vacas de cria ao longo do ciclo reprodutivo. Para esse estudo foram avaliados três tipos principais de

sistemas pecuários, tipificados de acordo com o grau de intensificação ou adoção de tecnologia: sistemas “Tradicionais”, sistemas “Melhorados” e sistemas “Um Ano”. O estudo foi realizado mediante simulação computacional a partir da elaboração de um modelo estático determinístico representando os diferentes sistemas em equilíbrio. BERETTA (1999) concluiu que a melhoria dos coeficientes técnicos de produção nos sistemas pecuários de ciclo completo no RS, basicamente a partir da introdução de pastagens melhoradas e do ajuste da carga em campo nativo, permite aumentar a produtividade física e a eficiência biológica do processo de produção de gado de corte. Os diversos componentes do sistema de produção interagem entre si, de forma que mudanças simultâneas na taxa de natalidade, idade das novilhas de reposição ao primeiro parto e dos novilhos ao abate, assim como na estratégia de descarte, devem ser avaliadas no contexto do funcionamento global da empresa agropecuária.

A avaliação do impacto físico das novas tecnologias deve, necessariamente, ser acompanhada da avaliação econômica já que, dependendo do valor dos indicadores técnicos, o ótimo biológico nem sempre coincide com o máximo econômico. A margem bruta da empresa pastoril aumenta conforme se intensifica o processo produtivo, atingindo o máximo em sistemas com 80% de natalidade, primeiro acasalamento das novilhas aos 15 meses e abate dos novilhos aos dois anos de idade. Para os cenários produtivos e econômicos avaliados, o abate aos 18 meses aparece como uma estratégia que do ponto de vista econômico não apresenta vantagens em relação ao abate aos 24 meses. E quanto maior o grau de incorporação de

pastagens no sistema, direcionado para redução da idade de acasalamento para um ano e da idade de abate para 24 ou 18 meses, maior deverá ser a taxa de natalidade do rebanho de cria, se deseja otimizar a resposta produtiva e a margem bruta da pecuária (BERETTA, 1999).

A primeira parte da revisão apresentada mostrou que o capim-annoni-2 pode ser considerado uma planta invasora da pastagem nativa do RS, hoje na condição de espécie naturalizada. A sua infestação chegou a limites jamais esperados, estando presente em todas as regiões ecoclimáticas do Estado. As técnicas de controle baseadas na substituição campo nativo por pastagens cultivadas ou lavouras de cereais ou leguminosas com uso de herbicidas, ao contrário dos objetivos estabelecidos para deter o seu avanço, facilitaram a sua expansão. Hoje, em menor ou maior grau, quase todas as propriedades têm populações de plantas de capim-annoni-2 dentro de suas áreas ou próximo de suas porteiras, aguardando uma condição favorável para o seu estabelecimento tal como algum distúrbio no solo para ali, também, infestar e naturalizar-se.

Os produtores mais afetados estão em constante busca de soluções e clamando pela ajuda da pesquisa. De acordo com MEDEIROS E FOCHT (2007) as soluções devem vir pela via ecológica. O dilema para desenvolver estas técnicas reside no pastejo seletivo que varia com a espécie vegetal e com a idade das plantas, com a carga e a espécie animal, sendo maior em ovinos do que em bovinos (VAN SOEST, 1994). Em razão disso, MEDEIROS E FOCHT (2007) formularam a seguinte pergunta: “será que a manipulação da pressão de pastejo de espécies de herbívoros menos seletivos, ajustada para

cada estação de crescimento, uso de pastejo rotativo, utilização do pastejo misto bovinos-ovinos, diferimentos estratégicos, suplementação protéica-mineral e/ou energética, roçadas planejadas para evitar a sementação ou para fenação promoveria a restauração dos campos nativos próxima à biodiversidade original? A possibilidade de resposta a esta indagação depende da proposição e execução de projetos de pesquisa alicerçados em princípios ecológicos conforme sugeridos por SHELEY e KRUEGER-MANGOLD (2003).

Enquanto técnicas para a restauração das pastagens nativas invadidas por capim-annoni-2 são desenvolvidas, é necessário encontrar soluções alternativas de manejo, econômicas e de fácil adoção pelos produtores que possuem áreas intensamente invadidas por esta invasora. De acordo com MEDEIROS E FOCHT (2007), para pastagens com altos teores de fibra e baixos de proteína, uma das ferramentas de manejo de fácil aplicação seria a suplementação protéica e mineral dos animais, a fim de promover uma melhoria na qualidade da dieta, incrementar a atividade microbiana do rúmen, estimular o consumo de forragem e melhorar o desempenho dos mesmos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local e duração do experimento

O experimento foi realizado na Fazenda São Lucas no município de Rio Pardo, RS, latitude 30°05'22" S e longitude 51°39'08" W, e altitude aproximada 46 metros acima do nível do mar. O clima da região é Cfa, subtropical úmido (Moreno, 1961), com predominância de chuvas no período outono-inverno e períodos secos no verão. No período frio ocorrem temperaturas negativas com geadas ocasionais, sendo mais freqüente nos meses de junho a agosto.

4.2 Área experimental e animais

A área experimental foi de 37 ha, subdividida em oito poteiros com área média de 4,62 ha, os quais constituíram as unidades experimentais. Os animais foram submetidos a um período de adaptação antes do início do experimento. Essa adaptação teve o propósito de acostumar os animais aos suplementos. O período experimental foi de 6 de setembro de 2005 a 26 de maio de 2007. Foram utilizadas 32 novilhas "testers", mestiças dos cruzamentos Nelore x Angus x Hereford, com idade média inicial de 20 meses e um número variável de novilhas reguladoras com as mesmas características

raciais das “testers”. O acasalamento das novilhas ocorreu em novembro e dezembro 2005.

4.3 Vegetação

A vegetação da área experimental constitui-se de uma pastagem nativa com estrato superior cespitoso dominado por capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Ness) com 70% de cobertura do solo (CARLOTTO, 2008). Espécies forrageiras nativas de hábito caulescente dominam o estrato inferior.

4.4 Tratamentos

Os tratamentos consistiram no fornecimento dos seguintes suplementos: 1) SC - Sal Comum; 2) SM - Sal Mineral (Fosbovi Pronto®); 3) SP - Sal Proteinado (Foscromo seca®); 4) e SRP - Sal Mineral Reprodução (Fosbovi reprodução®) e SP (Foscromo seca®), as novilhas receberam um mistura numa proporção de 1:1 de sal mineral reprodução e sal proteinado. Para fins de simulação estipulou-se uma área de 1000 ha para cada tratamento de suplementação. Os terneiros derivados dos animais presentes nos tratamentos sal protéico e da mistura sal protéico mais sal reprodução receberam suplementação com sal apropriado (Fosbovinho) em sistema creep-feeding. Os níveis de garantia da composição química dos suplementos utilizados neste experimento estão apresentados apêndice 1. Foram utilizadas quatro novilhas gestantes “testers” por tratamento em cada piquete, sendo este a unidade experimental. O método de pastejo utilizado foi o contínuo com

lotação variável. A oferta de forragem variou entre 20 e 30% de matéria seca, o que representou uma oferta média de componentes verdes de 10%.

4.5 Delineamento experimental e análises estatísticas

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e duas repetições, sendo o potreiro a unidade experimental. Optou-se por um manejo conservativo, com o objetivo de manter a disponibilidade de massa seca por hectare em torno de 3000 kg. Esta medida atende a premissa de que o efeito positivo do sal proteinado está diretamente associado a uma adequada disponibilidade de volumoso.

4.6 Método de pastejo e pesagem dos animais

Os animais foram pesados no início e ao final de cada período de pastejo, com jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas. A carga animal foi obtida pelo somatório dos pesos de todos os animais presentes em cada potreiro dividido pela área de cada um deles, sendo os valores expressos em kg de peso vivo por hectare (PV/ha).

4.7 Fornecimento dos suplementos

Os suplementos foram fornecidos ad libitum em cochos cobertos, com reposição a cada sete dias e pesagem das sobras a cada 28 ou 35 dias, coincidindo com os períodos de pastejo. O consumo médio de suplemento foi estimado pela diferença entre o fornecido e as sobras, dividido pelo número de

novilhas e pelo número de dias. Das sobras de sal nos cochos, no final de cada período de pastejo, retirava-se uma amostra que era colocada em estufa a 60°C por 72 horas para a obtenção do peso seco e assim determinarmos com maior precisão o consumo e as sobras.

Os rendimentos de massa de forragem seca (MFS) foram determinados a cada período de pastejo através da técnica de dupla amostragem, proposta por HAYDOCK & SHAW (1975). Em cada unidade amostral foram realizadas 34 estimativas visuais da MFS e retiradas seis amostras cortadas rente ao solo, usando um quadrado de 0,25 m². As amostras cortadas foram pesadas e os valores expressos em quilogramas (kg) de MFS/ha. Destas amostras, foram retiradas duas sub-amostras, essas formadas por frações de cada amostra, sendo uma utilizada para determinação do teor de matéria seca em estufa de ar forçado a 65°C por 72 h e, a outra sub-amostra, de aproximadamente 500 g, foi destinada à separação botânica, sendo fracionada em folhas, colmos verdes e material morto de capim-annoni-2 e de outras espécies nativas.

4.8 Caracterização do sistema de produção

O sistema de pecuária de cria tradicional no Rio Grande do Sul (RS), conduzido em campo nativo, foi tomado como modelo para a avaliação bioeconômica da eficiência e produtividade do processo de produção de carne. Embora, no Estado, este sistema co-exista com sistemas de ciclo completo, com ou sem produção agrícola e com sistemas exclusivos de terminação de animais.

A seguir encontra-se um resumo dos dados observados no estudo comparativo de suplementação protéico/mineral versus sal comum que serviram de base para o trabalho. A propriedade foi determinada por sistema de cria, conforme suas práticas de produção e manejo empregados.

4.9 Caracterização do sistema de produção proposto

Os sistemas de cria constituem o primeiro elo na cadeia de produção de carne bovina. Neles se iniciam os processos, cujas etapas posteriores estão constituídas pela recria, terminação (ou engorda), indústria frigorífica e o consumo.

Deve-se ter bem presente que existe uma estreita interdependência entre todos os setores que integram o processo e que de nenhuma maneira deve-se considerar independentes. Existem relações e conflitos técnicos que podem surgir nos diferentes setores quando se fixam metas e objetivos que contemplem suas próprias aspirações, sem considerar os seus efeitos sobre o restante do processo de produção (ROVIRA, 1996).

4.10 Cria de terneiros comerciais

Essa fase engloba desde a fêmea pronta para a reprodução, ou seja, apta à inseminação artificial ou cobertura via estação de monta, com touros, até a desmama do bezerro, que ocorre, em média, dos seis aos oito meses de vida. Assim, a fase de cria na bovinocultura de corte corresponde não só aos bezerros e bezerras criados na propriedade, mas também às matrizes, envolvendo vacas em reprodução e novilhas aptas à cobertura, e aos

reprodutores. Esse processo representa o cerne da pecuária bovina e é o mais sensível às variações na produção de forragens, principalmente durante o inverno ou em períodos de seca, sendo responsável, quase integralmente, pelos baixos índices de produtividade do rebanho nacional. Entretanto durante essa fase é que ocorrem as maiores perdas na bovinocultura de corte, podendo alcançar 15% por ano. É dever do produtor ou técnico não se restringir apenas a evitar mortalidade, mas oferecer condições que garantam a produção de um bezerro saudável e pesado à época da desmama.

Atualmente o Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos de corte do mundo, e a base, ou “matéria prima”, que possibilita essa expressiva oferta de carne consiste na produção de bezerros desmamados, em quantidade e qualidade. O elo da cadeia produtiva que viabiliza todo o processo é constituído pelas matrizes. Entre as características relevantes para a otimização da produção de bezerros pelas matrizes, destacam-se, em ordem de importância econômica: a taxa de desmama, a taxa de parição, a taxa de concepção e o peso dos animais desmamados. Esta importância se justifica pelo fato de que o número de bezerros desmamados representa uma via de entrada de receita de maior importância.

A utilização de vacas mestiças justifica-se por estas propiciarem vantagens econômicas comparativamente a raças puras, conforme comprovaram Ruas e Cols (s.d.).

4.11 Mortalidade e Manejo Sanitário

As práticas de controle sanitário, normalmente utilizadas, encontram-

se na Tabela 3. Os bezerros (as), ao nascer, recebem 1 (um) ml de vermífugo (vacina polivalente) com ação endo-ectoparasitário, geralmente uma doramectina ou ivermectina, com um custo de R\$ 230,00/L, ou seja, R\$ 0,23/kg de peso vivo. Além disso, os bezerros (as) são vacinados contra o carbúnculo sintomático e as bezerras são vacinadas para a brucelose.

Os animais até dois anos de idade são dosados quatro vezes por ano, sendo que três vezes com vermífugos de ação endo-ectoparasita, e uma vez com albendazol (endoparasita).

As vacinações para aftosa são realizadas conforme os parâmetros vinculados pela Secretaria de Agricultura do município de localização da propriedade.

4.12 Manejo do rebanho

O manejo geral do rebanho bovino, dentro do sistema proposto, ocorre da seguinte maneira.

4.12.1 Entoure das vacas

O entoure das vacas é realizado entre os meses de primavera/verão para que os bezerros nascidos no verão alcancem peso suficiente para a venda nas feiras de outono. Para efeito de simulação foi adotada uma natalidade de 50% que representa os nascimentos médios do estado do RS.

4.12.2 Natalidade

A natalidade foi observada a partir da taxa de repetição de cria das

novilhas primíparas sobre a taxa média do estado do Rio Grande do Sul. Os dados assumidos para natalidade foram de cinquenta por cento, como os sistemas tratados com sal protéico e a mistura sal protéico sal reprodução apresentaram índices maiores 12,5 e 25% superiores para os tratamentos 3 e 4 respectivamente, fez-se uma média $(0,125 \times 50)$ e $(0,25 \times 50)$ chegando-se aos índices de 50 % para os tratamentos 1 e 2 e 56,25 e 62,5 % para os tratamentos 3 e 4 respectivamente.

4.12.3 Índice de mortalidade

Os dados da tabela abaixo indicam índices relativamente baixos, mas com uma elevada dispersão. Para efeito de simulação foram utilizados somente os dados médios. Fonte: NABINGER et all.

Tabela 1 - Índice de mortalidade

categoria	Mortalidade média
	Média \pm dp
Touros	0,1 \pm 0,3
Vacas múltíparas	0,9 \pm 1,8
Vacas primíparas	1,8 \pm 5,3
Terneiros	2,0 \pm 1,7
Terneiras	1,1 \pm 1,4
Novilhas 1-2 anos	0,2 \pm 0,4
Novilhas 2-3 anos	1,6 \pm 4,4
Vacas de Descarte	0,2 \pm 1,6

4.12.4 Manejo de touros

Os touros estão presentes com objetivo de representar um sistema de produção típico, no entanto não houve avaliação de touros durante o experimento. Assumiu-se um manejo pré-determinado de substituição de 25% dos reprodutores anualmente, onde se compra animais com aptidão para reprodução e venda como kg de peso vivo. Assim sendo os valores representados por essa categoria são estimados a partir dos dados médios do estado. Segundo dados da Emater e SEBRAE; SENAR; FARSUL.

4.12.5 Aplicação e descrição do funcionamento da planilha

Desenvolveu-se uma planilha no *Microsoft Excel* com a finalidade de simular a evolução de um rebanho de cria, para venda de terneiros, com todas as atividades e técnicas necessárias para a implantação do sistema produtivo ao longo de um ano.

O funcionamento da planilha ocorreu da seguinte forma: A partir da área total ocupada com pecuária e a carga animal média encontrada, em Unidade Animal por hectare (UA/ha), calcula-se a quantidade total de peso vivo que a propriedade pode suportar. Este resultado, associado ao sistema de produção utilizado na propriedade, junto com a taxa média de natalidade e com a taxa média de mortalidade, foi estimada a composição do rebanho estratificado nas diferentes categorias animais.

No momento em que se tem o número de animais calculados e divididos nas suas respectivas categorias, estimam-se os custos de manejo e o total de vendas que poderão ser feitas no decorrer do ano, sempre com o

objetivo de manter o rebanho estabilizado. Tendo a estimativa anual das vendas, multiplica-se pelo valor de mercado de cada categoria para obter-se uma projeção da receita total anual.

A planilha parte do pressuposto que o produtor mantenha sempre a mesma carga animal de um ano para outro, ou seja, não aumente e nem diminua o seu estoque de quilogramas de PV na propriedade, e conseqüentemente, de capital.

A estimativa dos custos foi determinada da seguinte forma:

a) Sanidade: são estimados os gastos a partir do custo dos produtos que foram utilizados, bem como as quantidades usadas;

b) Sal: a partir do consumo, em Kg/UA/ano, e do preço encontrado no estudo, bem como as quantidades usadas;

c) Reposição: são estimados os custos com compra de reprodutores, que representam 4% da categoria fêmeas e são substituídos em 25% ao ano.

A vantagem da planilha é avaliar, em segundos, o impacto que causa a implantação de uma nova técnica de manejo na propriedade, ou seja, estima os resultados que esta traria em termos de produtividade, perspectivas de receita e de retorno financeiro.

Após o preenchimento da planilha, baseando-se nas informações obtidas no presente estudo, simularam-se novas situações de produção com o emprego de diferentes índices de produtividade e diferentes ciclos de produção alcançando diferentes resultados econômicos.

4.13 Descrição e apresentação da matriz

A matriz é composta de 44 linhas e 48 colunas. Cada coluna representa uma variável e cada linha uma restrição ou linha de ligação entre as variáveis.

4.13.1 Atividades designadas

As atividades designadas para representar o manejo de um sistema de cria de bovinos de corte:

Primavera/verão:

Nascidos

Machos 0 – 0,5

Fêmeas 0 – 0,5

Fêmeas sobra

Fêmeas 1,0 – 1,5

Fêmeas 2,0 – 2,5

Fêmeas 3,0 – 3,5

Fêmeas 4,0 – 4,5

Fêmeas 5,0 – 5,5

Fêmeas 6,0 – 6,5

Fêmeas 6,0 -6,5 descarte

Fêmeas 7,0 -7,5 descarte

Touros

Outono/inverno:

Machos 0,5 - 1,0

Fêmeas 0,5 - 1,0

Fêmeas 1,5 - 2,0

Fêmeas 2,5 - 3,0

Fêmeas 3,5 - 4,0

Fêmeas 4,5 - 5,0

Fêmeas 5,5 - 6,0

Fêmeas 6,5 - 7,0

Fêmeas 6,5 - 7,0 descarte

Fêmeas 7,5 - 8,0 descarte

Touros

Insumos:

CAR = carrapaticida em n° de doses

Vafto = vacina aftosa em n° de doses

Vbruc = vacina contra brucelose

Vpoli = vacina polivalente em n° de doses

SAL = sal em kg

Sal terneiros = sal em kg

Rastreabilidade = número de brincos

Reposição reprodutores

Receitas:

Fêmeas de refugo

Machos de 1 ano

Fêmeas de 1 ano

Touros de reposição

Rebanho:

TApri/ver = total de animais na primavera e verão em nº de cabeças

TAout/inv = total de animais no outono e inverno em nº de cabeças

UApri/ver = total de animais na primavera/verão em unidades animais (450 kg)

UAout/inv = total de animais no outono/inverno em unidades animais (450 kg)

Restrições:

R1 = restrição de pastagem natural na primavera/verão, igual a 1000 ha

$$R1 = (\text{área})\text{Touros pri/ver} + (\text{área})\text{Fêmeas pri/ver} + (\text{área})\text{Terneiros pri/ver} \leq 1000 \text{ ha}$$

R2 = restrição de pastagem natural no outono/inverno, ≤ 1000 ha

$$R2 = (\text{área})\text{Touros out/inv} + (\text{área})\text{Fêmeas out/inv} + (\text{área})\text{Novilhas out/inv} \leq 1000$$

R3 = determina o percentual de nascimentos

$$R3 = (\% \text{ natalidade}) \text{ Fêmeas pri/ver} = \text{terneiros nascidos}$$

R4 = determina o número de terneiros nascidos

$$R4 = \text{terneiros} - 0,5 \text{ animais nascidos} \leq 0$$

R5 = Determina o número de terneiras nascidos

$$R5 = \text{fêmea}_{0-1} + \text{fêmea sobra} - 0,5 \text{ nascidos} \leq 0$$

R6 = linha de transferência de fêmea₁ do outono/inverno para fêmeas(1,0-1,5) na primavera/verão onde não há mortalidade.

$$R6 = \text{Fêmea}(0,5-1,0) - \text{Fêmea}(1,0-1,5) = 0$$

R7 = linha de transferência de fêmeas(1,5-2,0) do outono/inverno para fêmeas(2,0-2,5) na primavera/verão onde não há mortalidade.

$$R7 = \text{Fêmea}(1,5-2,0) - \text{Fêmea}(2,0-2,5) = 0$$

R8 = linha de transferência de fêmeas(2,5-3,0) do outono/inverno para fêmeas(3,0-3,5) na primavera verão onde não há mortalidade.

$$R8 = \text{Fêmea}(3,0-3,5) - \text{Fêmea}(2,5-3,0) = 0$$

R9 = linha de transferência de fêmea(3,5-4,0) do outono/inverno para fêmea(4,0-4,5) na primavera/verão onde não há mortalidade.

$$R9 = \text{Fêmea}(4,0-4,5) - \text{fêmea}(3,5-4,0) = 0$$

R10 = linha de transferência de fêmea(4,0-4,5) do outono/inverno para fêmea(5,0-5,5) e fêmea(5,0-5,5)descarte na primavera/verão onde não há mortalidade.

$$R10 = \text{Fêmea}(5,0-5,5) + \text{fêmea}(5,0-5,\text{descarte}) - \text{fêmea}(4,5-5,0) = 0$$

R11 = linha de transferência de fêmea(5,5-6,0) do outono/inverno para fêmea(6,0-6,5) e fêmea(6,0-6,5)descarte na primavera/verão onde não há mortalidade.

$$R11 = \text{Fêmea}(6,0-6,5) + \text{fêmea}(6,0-6,5)\text{descarte} - \text{fêmea}(5,5-6,0) = 0$$

R12 = linha de transferência de Fêmea(6,5-7,0) do outono/inverno para fêmea(7,0-7,5) na primavera/verão.

$$R12 = \text{Fêmea}(7,0-7,5) - \text{fêmea}(6,5-7,0) = 0$$

R13 = estabelece a proporção entre touros e fêmeas em 4%.

$$R13 = \text{touros} - 0,04\text{fêmeas}(\text{aptas}) = 0$$

R14 = linha de transferência de terneiros (0,5-1,0) na primavera/verão para terneiros (1,0 – 1,5) no outono/inverno descontada a mortalidade de 2,0%

$$R14 = \text{machos}(0,5 - 1,0) - 0,98 \text{ machos}(0 - 0,5) = 0$$

R15 = linha de transferência de fêmeas(0,0 – 0,5) na primavera/verão para fêmeas(0,5 – 1,0) no outono/inverno descontada a mortalidade de 1,1%

$$R15 = \text{fêmea}(0,5 - 1,0) - 0,989 \text{ fêmea}(0,5 - 1,0) = 0$$

R16 = linha de transferência do excedente de fêmeas(0,0 – 0,5) na primavera/verão para fêmeas(0,5 – 1) no outono inverno descontada a mortalidade de 1,1%.

$$R16 = \text{fêmea}(0,5 - 1,0) - 0,989 \text{ fêmea}(0,0 - 0,5) = 0$$

R17 = linha de transferência de fêmeas(1,0 – 1,5) na primavera/verão para fêmeas(1,5 – 2,0) no outono/inverno descontada a mortalidade de 0,2%.

$$R17 = \text{fêmea}(1,5 - 2,0) - 0,998\text{fêmea}(1,0 - 1,5) = 0$$

R18 = linha de transferência de fêmeas(2,0 – 2,5) na primavera/verão para fêmeas(2,5 – 3,0) no outono/inverno descontada a mortalidade de 0,9%.

$$R18 = \text{fêmea}(2,5 - 3,0) - 0,991\text{fêmea}(2,0 - 2,5) = 0$$

R19 = linha de transferência de fêmeas(3,0 – 3,5) na primavera/verão para fêmeas(3,5 – 4,0) no outono/inverno descontada a mortalidade de 1,1%.

$$R19 = \text{fêmea}(3,5 - 4,0) - 0,989\text{fêmea}(3,0 - 3,5) = 0$$

R20 = linha de transferência de fêmeas(4,0 – 4,5) na primavera/verão para fêmeas(4,5 – 5,0) no outono/inverno descontada a mortalidade de 0,2%.

$$R20 = \text{fêmea}(3,5 - 4,0) - 0,998\text{fêmea}(3,0 - 3,5) = 0$$

R21 = linha de transferência de fêmeas(5,0 – 5,5) na primavera/verão para fêmeas(5,5 – 6,0) no outono/inverno descontada a mortalidade de 0,2%.

$$R21 = \text{fêmea}(5,5 - 6,0) - 0,998\text{fêmea}(5,0 - 5,5) = 0$$

R22 = linha de transferência de fêmeas(5,0 – 5,5) na primavera/verão para fêmeas descarte(5,5 – 6,0) no outono/inverno descontada a mortalidade de 0,2%.

$$R22 = \text{fêmea descarte}(5,5 - 6,0) - 0,998\text{fêmea}(5,0 - 5,5) = 0$$

R23 = linha de transferência de fêmeas(6,0 – 6,5) na primavera/verão para fêmeas (6,5 – 7,0) no outono/inverno descontada a mortalidade de 0,2%.

$$R23 = \text{fêmea}(7,0 - 7,5) - 0,998\text{fêmea}(6,5 - 7,0) = 0$$

R24 = linha de transferência de fêmeas descarte(6,0 – 6,5) na primavera/verão para fêmeas descarte(6,5 – 7,0) no outono/inverno descontada a mortalidade de 0,2%.

$$R24 = \text{fêmea descarte}(7,0 - 7,5) - 0,998\text{fêmea descarte}(6,5 - 7,0) = 0$$

R25 = linha de transferência de fêmeas descarte(7,0 – 7,5) na primavera/verão para fêmeas descarte(7,5 – 8,0) no outono/inverno descontada a mortalidade de 0,2%.

$$R25 = \text{fêmea descarte}(7,5 - 8,0) - 0,998\text{fêmea descarte}(7,0 - 7,5) = 0$$

R26 = linha de transferência de touros da primavera/verão para o outono/inverno descontada a mortalidade de 1,1%.

$$R26 = \text{touros out/inv} - 0,989 \text{ touros pri/ver} = 0$$

R27 = estabelece a venda de 100% dos machos out/inv(0,5 – 1,0).

$$R27 = \text{machos venda} - \text{machos}(0,5 - 1,0) = 0$$

R28 = estabelece a venda de fêmea out/inv(0,5 – 1,0) excedentes.

R28 = venda fêmeas excedentes – fêmea(0,5 -1,0) = 0

R29 = estabelece a renovação de 25% dos reprodutores anualmente.

R29 = touros venda – 0,25 touros out/inv = 0

R30 = estabelece a venda de fêmeas de descarte (5,5 a 8,0) anos

R30 = venda fêmea – fêmea(5,5 -6,0) – fêmea(6,5 – 7,0) – fêmea(7,5 – 8,0) = 0

R31 = estabelece a aquisição de reprodutores para reposição.

R31 = compra touros – touros mortes – touros vendidos = 0

R32 = estabelece a porcentual de touros mortos

R32 = touros pri/ver – touros out/inv – touros mortos = 0

R33 = determina a estabilidade do rebanho de modo que o nascimento compense as mortes e a manutenção das fêmeas aptas

R33 = fêmeas pri/ver(0,0 -0,5) – mortes – vendidas = 0

R34 = Determina o nº de doses carrapaticidas durante o ano

R34 = CAR – 2Total Animais primavera/verão = 0

R35 = Determina o nº de vacinações contra a aftosa

R35 = VA – 1(TA primavera/verão) = 0

R36 = Determina o nº de vacinações com vacina de multiação

R36 = Vmult - 1(TAprimavera/verão) = 0

R37 = determina que os terneiras (Terpri/ver) sejam vacinados contra brucelose

R37 = VB – Terpri/ver = 0

R38 = estabelece o custo de rastreabilidade

R38 = brinco – total nascidos = 0

R39 = estabelece o consumo de sal pelos animais

$$R39 = SAL - (kg)T_{\text{primavera/verão}} - (kg)T_{\text{outono/inverno}} = 0$$

R40 = Estabelece o consumo de sal pelos terneiros

$$R40 = SAL - (kg)(T_{\text{pri/ver}} + T_{\text{out/inv}}) = 0$$

R41 = somatório de animais na primavera/verão

$$R41 = T_{\text{pri/ver}} - 1(\text{terneiros}_{\text{pri/ver}}) - 1(\text{fêmeas}_{\text{pri/ver}}) - 1(\text{touro}_{\text{pri/ver}}) = 0$$

R42 = somatório de animais no outono/inverno

$$R42 = T_{\text{out/inv}} - 1(\text{terneiros}_{\text{out/inv}}) - 1(\text{fêmeas}_{\text{out/inv}}) - 1(\text{touro}_{\text{out/inv}}) = 0$$

R43 = Total de animais na primavera/verão em UA

$$R43 = T_{\text{UA}} - 1((\text{kg})\text{terneiros} + 1(\text{kg})\text{fêmeas} + 1(\text{kg})\text{touro})/450 = 0$$

R44 = Total de animais no outono/inverno em UA

$$R44 = T_{\text{UA}} - 1((\text{kg})\text{terneiros} + 1(\text{kg})\text{fêmeas} + 1(\text{kg})\text{touro})/450$$

Função objetivo = Max MB = -0,23CAR - 1,65VA - 0,37Vpoli - 0,346VB -
 (R\$)SAL - 1,745salterneiros - (R\$)compra touro + ReceitaFêmea descarte
 out/invvenda + ReceitaTerout/invvenda + receita touro

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Utilização da terra

A propriedade objeto deste estudo possui uma área de 1000 ha de pastagem nativa dominada por capim-annoni-2, sendo estes utilizados inteiramente para a pecuária de corte, excluindo-se aguadas, matas, etc.

A partir desta área foi feita a simulação da composição das diferentes categorias do rebanho, gerando assim a otimização bioeconômica do sistema, com suas respectivas características, tais como taxas de descarte de vacas, de comercialização de terneiros, reposição de reprodutores e etc.

Na Tabela 2 observa-se os percentuais de participação nos períodos de primavera-verão e outono-inverno e as respectivas porcentagens de ociosidade no período de primavera-verão para os 1000 hectares de cada tratamentos de suplementação conforme descritos a seguir: 1) SC - Sal Comum; 2) SM - Sal Mineral (Fosbovi Pronto®); 3) SP - Sal Proteinado (Foscromo seca®); e 4) SRP - Sal Mineral Reprodução (Fosbovi reprodução®) e SP (Foscromo seca®), as novilhas receberam um mistura numa proporção de 1:1 de sal mineral reprodução e sal proteinado.

Tabela 2 - Área ocupada (há), porcentagens de ocupação no inverno-verão (%) e ociosa no verão (%) de pastagem nativa dominada por capim-annoni-2 pastejado por bovinos de corte submetidos a tratamentos de suplementação mineral e protéica.

Tratamentos	Área ocupada	Ociosa no Verão	Inverno/verão
	ha	%	%
SC	1000 / 741	74,1	25,9
SM	1000 / 744	74,4	25,6
SP	1000 / 787	78,7	21,3
SRP	1000 / 734	73,4	26,6

A área de pastagem, nos períodos de primavera-verão, em todos os tratamentos, não foi inteiramente ocupada, permitindo a utilização destas para produção agrícola em forma de arrendamento. Neste caso, esta área ociosa poderia ser utilizada para lavoura-pecuária, sendo no verão ocupada com produção de grãos ou com pastagem de verão e, no inverno, para formação de pastagens temperadas de azevém-anual e/ou aveia. Estas duas situações não foram consideradas para efeitos de simulação.

5.2 Índices de produtividade

A Tabela 3 apresenta o número de animais correspondentes aos percentuais de nascimento nos diferentes tratamentos de suplementação mineral e protéica. Conforme pode se observar, nos tratamentos SC e SM com uma taxa de natalidade de 50% o número de animais nascidos é suficiente apenas para a manutenção do rebanho, não havendo excedentes no lote de fêmeas. Por outro lado, nos tratamentos SP e SRP com taxas de natalidades de 56,25 e 62,50%, respectivamente, é possível fazer as reposições de matrizes bem como a venda de fêmeas jovens.

Tabela 3. Número de animais nascidos primavera/verão em função de tratamentos de suplementação mineral e protéica e de sua respectiva porcentagem de natalidade.

Tratamentos	SC	SM	SP	SRP
	Taxa de natalidade			
Animais	50,00	50,00	56,25	62,50
machos 0-0,5	139,32	138,9	158,0	159,57
fêmeas 0-0,5	139,32	138,9	144,15	130,99
fêmeas 0 sobra	-	-	13,88	28,57
Total	278,65	277,83	316,07	319,14

5.3 Classificação do rebanho e lotação

A distribuição em Unidades Animal, por categoria, nos diferentes tratamentos de suplementação é apresentada na Tabela 4. Os dados mostram que a propriedade em questão possui diferente distribuição por categoria assim como peso médio em unidades animal nos diferentes tratamentos. Como pode ser observada, no período primavera-verão, a área que recebeu suplementação com sal protéico ocupa a posição de maior produção média em unidades animal, possuindo 629,90 UA por 1000 ha, ou seja, 283.455,00 kg de peso vivo. Nos demais tratamentos estes valores decrescem, aparecendo em segundo o tratamento com sal mineral, em terceiro o sal comum seguido da mistura sal protéico mais sal mineral em quarto.

Tabela 4. Categorias animais, em Unidade Animal por categoria e número total de animais, em UA nos períodos de primavera/verão e outono/inverno, nos diferentes tratamentos de suplementação mineral e protéica.

Tratamentos	SC	SM	SP	SRP	
Primavera/verão		Unidade animal			
Nascimentos	0,154	0,143	0,162	0,168	
Machos 0-0,5	0,154	0,143	0,162	0,168	
Fêmeas 0-0,5	0,154	0,143	0,162	0,168	
Fêmeas 0 (descarte)			0,162	0,168	
Fêmeas 1-1,5	0,452	0,447	0,479	0,504	
Fêmeas 2-2,5	0,592	0,607	0,641	0,665	
Fêmeas 3-3,5	0,649	0,687	0,750	0,762	
Fêmeas 4-4,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
Fêmeas 5-5,5	1,0	1,0			
Fêmeas 5-5,5 descarte	1,0	1,0	1,0	1,0	
Fêmeas 6-6,5	1,0				
Fêmeas 6-6,5 descarte	1,0	1,0			
Fêmeas 7-7,5 descarte	1,0				
Touros	1,55	1,55	1,55	1,55	
Total UA primavera/verão		593,117	594,83	629,9	587,39
Outono/inverno		Unidade Animal			
Machos 0,5-1	0,313	0,288	0,317	0,343	
Fêmeas 0,5-1	0,313	0,288	0,317	0,343	
Fêmeas 0 (descarte)		0,288	0,317	0,343	

Fêmeas 1,5-2	0,522	0,607	0,398	0,669
Fêmeas 2,5-3	0,789	0,768	0,779	0,834
Fêmeas 3,5-4	0,870	0,870	0,870	0,870
Fêmeas 4,5-5	0,870	0,870	0,870	0,870
Fêmeas 5,5-6	0,870	0,870		
Fêmeas 5,5-6 (descarte)	0,870	0,870	0,870	0,870
Fêmeas 6,5-7	0,870			
Fêmeas 6,5-7 (descarte)	0,870	0,870		
Fêmeas 7,5-8 (descarte total)				
Touros	1,41	1,41	1,41	1,41
<hr/>				
Total UA outono/inverno	660,00	660,00	660,00	660,00

Os animais dos tratamentos SP e SRP apresentaram pesos médios em UA distintos entre as categorias. A simulação registrou mais terneiros nascidos e com maior peso vivo, apresentando uma distribuição mais concentrada na categoria animais jovens. Neste caso, ocorreu um benefício na redução da idade média do rebanho em consequência da antecipação do descarte de fêmeas aos 5,5-6,0 anos de idade. Resultados semelhantes foram obtidos por Mielitz Netto (1979), em simulação com índices médios da pastagem nativa do RS. Neste trabalho, o autor verificou que as melhores respostas biológicas decorrem do aumento da taxa de natalidade.

No caso dos tratamentos SC e SM, não apareceram registros de fêmeas jovens para descarte, pois os índices de natalidade são menores e, portanto, não produziram um número suficiente de animais para manter o

rebanho estável e permitir a venda de excedentes.

5.4 Custos e consumo

O consumo anual dos suplementos, e dos insumos de controle sanitário, bem como os custos por unidade e total dos mesmos estão agrupados e discriminados nas Tabelas 5 e 6. Como pode-se observar o tratamento com SP, apresenta o maior consumo anual em comparação com os demais tratamentos. As tabelas também apresentam o consumo de suplemento dos terneiros em sistema “creep-feeding” nos tratamentos SP e SPR, enquanto nos tratamentos SC e SM os terneiros não forma suplementados.

Tabela 5 - Consumo de produtos veterinários, brincos e de suplementos função dos tratamentos de suplementação com sal mineral e proteinado.

Tratamentos	SC	SM	SP	SRP
Insumos	Consumo por ano			
Carrapaticida – doses	21.351,09	21.525,4	22.674,3	21.143,1
Aftosa – doses	1.407,90	1.403,7	1.496,4	1.423,25
Vacina polivalente – doses	6.373,54	7.175,84	7.702,2	7.381,52
Brucelose – doses	139,33	138,9	158,03	159,57
Rastreabilidade – brinco	278,65	277,82	316,07	319,15
Sal adultos – kg	4.431,23	9238,14	18.629,7	10.287,71
Sal terneiros – kg	-	-	1.855,6	507,36

Como pode se observar na Tabela 6, o tratamento SP, apresenta o maior custo/ha em comparação aos demais. Neste caso, os gastos anuais com suplementação foram superiores aos custos com sanidade em todos os tratamentos, exceto no SC. Este fato decorre do baixo preço deste produto, na ocasião cotado a R\$ 0,36 o kg, bem como do reduzido consumo do mesmo

que representou apenas 4.431,24 kg por ano. O tratamento SP, ao contrário, apresentou o maior consumo, gerando, conseqüentemente, a maior despesa comparativamente aos tratamentos SC, SM, e SRP. Embora o tratamento SRP tenha o valor médio em reais de R\$ 1,70/kg apresentou um menor consumo em relação ao tratamento SP, gerando uma despesa menor que este.

Tabela 6. Custo de produtos veterinários, brincos e de suplementos em função dos tratamentos de suplementação com sal mineral e proteinado.

Tratamentos	SC	SM	SP	SRP
Insumos custos	Custo anual – R\$			
Carrapaticida	4.910,752	4.950,844	5.215,095	4.862,915
Aftosa	2.323,049	2.316,139	2.469,154	2.348,376
Vacina polivalente	2.358,210	2.655,063	2.849,842	2.731,165
Brucelose	48,207	48,064	54,680	55,212
Rastreabilidade	557,310	555,653	632,136	638,290
Sal adultos	1.595,244	10.198,906	28.764,400	17.499,392
Sal terneiros	-	-	3.238,022	885,356
Total	11.792,77	20.724,67	43.223,33	29.020,706
Total/ha	11,79	20,72	43,22	29,02

5.5 Margem bruta anual

Na Tabela 7 observa-se as vendas de animais realizadas na simulação relativas a um ano, para a esta estação outono/inverno, nos diferentes tratamentos, assim como as quantidades vendidas de cada categoria, peso médio e a renda bruta. Nesta tabela, verifica-se as diferença de participação nas vendas de cada categoria animal. No caso do tratamento SRP houve uma elevada despesa com o consumo, no entanto este suplemento proporcionou a venda de animais mais pesados assim como uma melhor distribuição de animais entre as categorias do rebanho. O fato importante é que esse suplemento gerou a maior venda de terneiros em relação aos demais

tratamentos que apresentou uma margem bruta de R\$ 88.347,46 (Tabela 7). Esta resposta está de acordo com o sistema de cria inicialmente proposto, que previa o maior aporte de recursos financeiros a partir da venda de terneiros. No ponto de vista da margem bruta, é mais interessante trabalhar com SRP do que os outros três tratamentos, uma vez que a margem bruta dos outros saís é inferior. Outro aspecto importante é que não há diferença de custo da prática de manejo de distribuição do sal. Mielitz Netto (1979), em simulação com índices médios da pastagem nativa do RS verificou que os melhores resultados econômicos estão associados ao aumento da taxa de natalidade. Da mesma forma, Beretta (1999) concluiu que a margem bruta da empresa agropecuária aumenta conforme se intensifica o processo produtivo, atingindo o máximo em sistemas com 80% de natalidade. Entretanto, Basso (2006), trabalhando em sistemas integrados de lavoura-pecuária observou que o aumento da taxa de natalidade foi, individualmente, o parâmetro que menos influenciou no resultado econômico. De acordo com este autor, este mesmo sistema de produção, foi o único que alcançou um ponto de equilíbrio contábil.

No caso dos tratamentos SC e SM a maior parte da renda advém do descarte de animais mais velhos, pois a venda de terneiros é feita somente nesta categoria, não havendo animais extras na categoria terneira. Como pode se observar, no tratamento SC, a maior parte das vendas, ou seja 61,78% do total, são vacas de descarte enquanto que somente 33,55% pertencem a categoria terneiros. No tratamento SM, a maior participação na receita decorre da venda de 62,84% das fêmeas de descarte e de apenas 32,27% de terneiros.

Tabela 7. Número e quilos de animais comercializados e renda bruta das diferentes categorias animais em função dos tratamentos de suplementação mineral e protéica.

Tratamentos	SC	SM	SP	SRP
Categorias				
	No. de animais vendidos no Outono/inverno			
terneiros	136,5	136,13	154,87	156,38
terneiras	-	-	13,73	28,26
touros	5,56	5,55	5,61	5,10
fêmeas	131,53	131,14	136,11	123,69
Peso médio de animais vendidos no Outono/inverno				
terneiros	140,85	129,60	152,65	154,35
terneiras	-	-	152,65	154,35
touros	634,50	634,50	634,50	634,50
fêmeas descarte	355,05	345,60	350,55	375,30
Outono/inverno				
	Renda bruta dos animais vendidos – R\$			
vacas descarte	109.744,35	106.506,6	112.126,40	109.089,0
terneiros	59.600,67	54.691,5	73.286,80	74.825,48
terneiras	-	-	6.497,24	13.521,98
Touros	8.290,37	8.275,46	8.364,9	7.604,48
Total vendas	177.635,4	169.473,6	200.275,3	205.040,9
Total custos	11.792,77	20.724,67	43.223,33	29.020,706
Margem bruta	143.512,57	126.458,39	130.701,06	152.268,06

6 CONCLUSÕES

O suplemento sal proteinado e a mistura de sal reprodução com sal proteinado associado ao “creep-feeding” promovem maiores taxas de natalidade e otimizam o desempenho biológico do sistema de cria.

O menor consumo do suplemento da mistura de sal reprodução com sal proteinado em comparação com o sal proteinado proporciona maior renda bruta.

A baixa natalidade registrada nos suplementos sal comum e sal mineral limita a reposição de novilhas e a venda de terneiros causando baixa eficiência biológica no sistema de cria.

O sal proteinado embora possibilite maior ganho peso vivo animal/ha, apresenta índices econômicos inferiores em relação aos demais tratamentos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os melhores resultados de renda bruta obtidos no presente estudo, são uma opção racional de utilização de áreas dominadas por capim-annoni-2 para os estabelecimentos que já convivem com a presença desta espécie invasora. A longo prazo a suplementação, associada a outras práticas de manejo, especialmente o ajuste de carga, diferimentos e pastejo rotativo podem, de um lado, contribuir para redução da freqüência da invasora capim-annoni-2 e, de outro lado, favorecer o aumento das espécies de maior interesse forrageiro na pastagem nativa do RS.

É necessário continuar este tipo de avaliação associado a outras alternativas tecnológicas como adubação e introdução de espécies forrageiras de inverno no campo nativo bem como a integração com sistemas do especializados do tipo lavoura-pecuária e agro-silvo-pastoralismo.

Este trabalho preocupou-se apenas com animais suplementados em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2, portando os resultados obtidos nesta simulação servem apenas para quem já está na atividade;

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABC – Associação Brasileira de Criadores. **Rastreabilidade** - A Prática no Brasil: Perguntas e Respostas Parte III. Disponível em: <www.abccriadores.com.br/servicos/rastreabilidade2.htm>. Acesso em: 12 dez. 2007.

ALFAYA, H.; SUÑÉ, L. N. P.; SIQUEIRA, C. M. G. et al. Efeito da amonização com uréia sobre os parâmetros de qualidade do feno do capim-annoni 2 (*Eragrostis plana* Nees). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p. 842-851, 2002.

ANUALPEC **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Argos Comunicação, 1999. 447p.

ARGOLOME A. C.; OLIVEIRA R. D. Um modelo de simulação de cenários como ferramenta de planejamento na bovinocultura de corte. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 6., 2006, São Paulo. **Anais...** Disponível em: <http://www.congressoeac.locaweb.com.br/artigos62006/313.pdf>. Acesso em 10 de dez. de 2007.

BARCELOS, J.M.; SEVERO, H.C.; ACEVEDO, A.S.; MACEDO, W. Influência da adubação e sistemas de pastejo na produção de pastagens naturais. In: PESQUISAS Forrageiras. Bagé: EMBRAPA/CNPO, 1987. p.11-16.

BERETTA, V. **Efeitos da ordem de utilização de pastagens melhoradas no ganho de peso e comportamento reprodutivo de novilhas de corte**. 1994. 141f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

BERETTA, V.; HEINZEN, M.; SIMEONE, A. et al. Efeito da suplementação com blocos protéicos na evolução do estado nutricional e comportamento reprodutivo de vacas Hereford pastejando campo nativo diferido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 1999. CD ROM

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da ordem de utilização de pastagens

melhoradas no ganho de peso e comportamento reprodutivo de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.25, n.6, p. 1205-1215, 1996.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Sistema “um ano” de produção de carne: avaliação de estratégias alternativas de alimentação hiberna de novilhas de reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27; n.1 p.157-163, 1998.

BLACK, J.L.; DAVIES, G.T; FEMING, F.F. Role of computer simulation in the applications of knowledge to animal industries. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, Australia, v. 44, n. 3, p. 541-555, 1993.

KEMP, D.R.; KING, W. M.; LODGE, G.M. et al. SGS biodiversity theme: the impact of plant biodiversity on the productivity and stability of grazing systems. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.43, n.8, p.962-975. 2003.

MARASCHIN, G.E. Utilização, manejo e produtividade das pastagens nativas da região sul do Brasil. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS - ÊNFASE: PRODUÇÃO ANIMAL: MITOS, PESQUISA E ADOÇÃO DE TECNOLOGIA, 3., 1998, Canoas. **Anais...** Canoas, 1998. p. 29-39.

MEDEIROS, R.B.; FOCHT, T. Invasão, prevenção, controle e utilização do capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Ness) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.13, n.1-2, p.105-114, 2007

MEDEIROS, R.B.; PILLAR, V.P.; REIS, J.C.L. Expansão de *Eragrostis plana* Ness (capim-annoni-2), no Rio Grande do Sul e indicativos de controle. In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL – GRUPO CAMPOS, 20., 2004, Salto. **Memorias...** Salto, 2004. p. 211-212.

NABINGER, C.; SANTOS, D.T.; SANTANA, D.M. Produção de bovinos de corte com base na pastagem natural do RS: da tradição à sustentabilidade econômica. In: FEDERACITE (Org.). **Pecuária Competitiva**. Esteio, 2006. p. 37-77.

NASCIMENTO, A.; HALL, G.A.B. Estudos comparativos de capim Annoni-2 (*Eragrostis plana*) e pastagem nativa de várzea da região de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 1. Características químico-bromatológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.13, n.2, p.7-14, 1978.

PALLARÉS, O. R.; BERRETTA, E. J.; MARASCHIN, G. E. The South American Campos ecosystem. In: SUTTIE, J.M.; REYNOLDS, S.G.; BATELLO, C. (Eds.) **Grassland of the world**. Roma : FAO, 2005. p.171-219.

RECRIA ou crescimento – do desmame à puberdade. In: CAMPOS, V.M. C. de. **Rentabilidade da pecuária de corte**. Belo Horizonte : Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 2007. Resposta Técnica. Disponível em: <http://www.sbrt.ibict.br>

REIS, J. C. L.; COELHO, R. W. **Controle do capim annoni-2 em campos naturais e pastagens**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2000. 21p. (EMBRAPA Clima Temperado. Circular Técnica, 22).

RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A. B. Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 235-243, 1999.

ROCHA, M.G.; RESTLE, J. ; PILAU, A. et al. Produção animal e retorno econômico da suplementação energética em pastagem cultivada de inverno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.3, p.573-578, 2003.

ROVIRA, J. **Reproduccion y manejo de los rodeos de cria**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1974. 293p.

RUSSEL, J.B.; O'CONNOR, J.D.; FOX, D.J. et al. Net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: 1. Ruminant fermentation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, p. 3551-3561, 1992.

SANTOS, D. **Avaliação bioeconômica do uso de suplementos energéticos na recria de novilhas de corte em pastagens cultivadas de verão e inverno**. Santa Maria : UFSM, 2003. 119f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

SAUPE, W. et al. **Economia da Produção Agrária**. Porto Alegre: IEPE/UFRGS, 1972. p. 1-17.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; FARSUL - Federação da Agricultura do Rio Grande do Sul; SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Diagnóstico de sistemas de produção da bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do Sul**: Relatório de pesquisa. Porto Alegre, 2005. 265 p.

SHELEY, R. L.; KRUEGER-MANGOLD, J. Principles for restoring invasive plant-infested rangeland. **Weed Science**, Champaign, v. 51, p. 260-265, 2003.

SOARES, A.B.; CARVALHO, P.C.F; NABINGER, C. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n.5, p. 1148-1154, 2005.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. New York : Cornell University Press, 1994. 476p.

9 APÊNDICES

Tabela 7 - Composição (níveis de garantia) dos suplementos empregados¹

Parâmetros	S. comum	S. mineral ²	S. proteinado ³	S. reprodução ⁴
Cálcio (g/kg)	-	60,00	43,00	123,00
Fósforo (g/kg)	-	45,00	30,00	90,00
Magnésio (g/kg)	-	-	7,80	-
Sódio (g/kg)	390,00	152,00	61,00	141,00
Iodo (mg/kg)	25,00	50,25	30,00	75,00
Cobre (mg/kg)	-	1.050,00	400,00	1.500,00
Cobalto (mg/kg)	-	38,90	30,00	60,00
Ferro (mg/kg)	-	1300,00	500,00	1.800,00
Manganês (mg/kg)	-	1000,00	1.050,00	1.800,00
Selênio (mg/kg)	-	9,00	10,00	17,00
Zinco (mg/kg)	-	2.520,00	2.700,00	4.500,00
Cromo (mg/kg)	-	-	10,00	20,00
Enxofre (g/kg)	-	4,12	19,60	18,00
Flúor (mg/kg)	-	450,00	300,00	900,00
máximo				
Sol. do P(%) Ac.	-	95,00	95,00	95,00
Cít. a 2%				
Nitrogênio não protéico (%)	-	-	6,75	-
Eq. Protéico	-	-	42,18	-
NNP(%) máx.				
Umidade (%)	-	-	9,00	-
máximo				
Proteína bruta (%)	-	-	46,00	-
mínimo				