

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

JULIENE DA SILVA ROSA

RECRIA DE BEZERRAS EM AZEVÉM RECEBENDO SUPLEMENTO SOB
DIFERENTES FORMAS DE FORNECIMENTO

Santa Maria, RS

2022

JULIENE DA SILVA ROSA

**RECRIA DE BEZERRAS EM AZEVÉM RECEBENDO SUPLEMENTO SOB
DIFERENTES FORMAS DE FORNECIMENTO**

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

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Luciana Pötter

Santa Maria, RS

2022

Rosa, Juliene da Silva

RECRIA DE BEZERRAS EM AZEVÉM RECEBENDO SUPLEMENTO SOB DIFERENTES FORMAS DE FORNECIMENTO / Juliene da Silva Rosa. - 2022.

46 p.; 30 cm

Orientadora: Luciana Pooter

Coorientadores: Fernando Luiz Ferreira de Quadros,
Sergio Carvalho

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós Graduação em Zootecnia, RS, 2022

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

Declaro, JULIENE DA SILVA ROSA, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

JULIENE DA SILVA ROSA

**RECRIA DE BEZERRAS EM AZEVÉM RECEBENDO SUPLEMENTO SOB
DIFERENTES FORMAS DE FORNECIMENTO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia

Aprovada em 04 de Julho de 2022:

**Luciana Pötter, Dr^a.(UFSM)
(Presidente/Orientador)**

Alexandre Nunes Motta de Souza, Dr. (UFSM)

**Andressa Ana Martins, Dr^a. (FASA)
Santa Maria, RS**

2022

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus por saber que nunca irá me abandonar, seja qual for a escolha. Agradecer a meus pais, Clandio e Sandra, pelo incentivo e todo esforço que fazem para eu estudar, por tornarem meus sonhos realidade e nunca me deixarem desistir, vocês são a melhor escolha que já fiz na vida.

As minhas irmãs Alessandra e Clarissa por dividirem muitos momentos dessa trajetória comigo, ao meu amado sobrinho Vincenzo e a mais nova integrante da família Rosa, Valentina, que vem ao mundo em outubro.

Aos meus avós, Sirlei e Francisco (in memoriam) que onde estiverem sei que estão torcendo por mim sempre.

Minha Dadinha, minha madrinha e mãe, obrigada por me acompanhar apoiar e me ensinar a ter os melhores sentimentos, tu é única.

Agradeço ao Prof^o e amigo Leonir Pascoal, que em 2019, me fez ver as oportunidades que o mestrado iria me proporcionar profissionalmente.

Agradeço a minha orientadora, Prof^a Luciana Pötter, por acreditar no meu potencial, por me incentivar sempre, obrigada por tudo.

Aos membros da banca, que tive o privilégio de cruzar meu caminho nessa jornada acadêmica. Andressa, uma exímia professora, profissional e ser humano ímpar, obrigada pela nossa amizade. Prof^o Alexandre Motta, excelente profissional, humildade única, obrigada pela ajuda no experimento e por ter me proporcionado uma das melhores experiências dentro da UFSM, assumir uma turma dentro do Colégio Politécnico.

Aos colegas e amigos que tive o privilégio de conviver no Laboratório Pastos e Suplementos durante o mestrado.

Aos meus queridos estagiários, incansáveis em me ajudar e tornar tudo isso possível, minha consideração por vocês é eterna.

Aos meus colegas e amigos, Pedro, Mariani, Ricardo Gindri por todo convívio, amizade, companheirismo, sem vocês não teria sentido realizar tudo isso, meu muito obrigada.

A minha amiga e irmã Ana Carolina, pois mesmo longe, se manteve presente em todas as etapas, principalmente na reta final.

Obrigada, a todos os meus amigos e colegas, em especial a Andressa Irigaray, Leonardo Maboni, Paula Severo, Mayra Martins, Anderson Ticiani, Eduarda Proença, Rafaela Spagnol que estiveram segurando as pontas em muitos momentos e me incentivando quando nem eu mesma acreditava.

Vocês todos terão MINHA ETERNA GRATIDÃO!

“Transportai um punhado de terra todos os dias e fareis uma montanha”.
Confúcio

RESUMO
RECRIA DE BEZERRAS EM AZEVÉM RECEBENDO SUPLEMENTO SOB
DIFERENTES FORMAS DE FORNECIMENTO

AUTOR: Juliene da Silva Rosa

ORIENTADORA: Luciana Pötter

O trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o consumo de forragem e o desempenho de bezerras de corte em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), recebendo suplemento em diferentes formas de fornecimento. Os tratamentos foram: 1) controle sem suplementação, 2) suplementação diária 1% do peso corporal (PC), 3) suplementação *Ad Libitum* no autoconsumo. Nos tratamentos com suplemento foi utilizada uma ração com 10% de cloreto de sódio para limitar o consumo. O método de pastejo foi contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e quatro repetições de área. O ganho médio diário e o ganho por área não apresentaram diferença. O consumo de matéria seca do pasto foi menor para as bezerras que receberam suplemento, independentemente de ser fornecimento diário ou autolimitante, resultando em 7,8% a menos de ingestão de pasto em comparação às bezerras exclusivamente em azevém. Conclui-se que a suplementação diária não traz benefícios para a produção, pensando em incremento de ganho de peso e ganho por área. Assim, autoconsumo é uma estratégia válida para facilitar a suplementação, com a ressalva de que biologicamente a eficiência de conversão possa ser afetada pelo consumo de uma ração com alto teor de sal.

Palavras-chave: Autolimitante, fornecimento diário, *Lolium multiflorum* Lam., suplementação.

ABSTRACT
BREEDING OF CALVES IN RYSLET RECEIVING SUPPLEMENT UNDER
DIFFERENT WAYS OF SUPPLY

AUTOR: Juliene da Silva Rosa

ORIENTADORA: Luciana Pötter

The work was carried out with the objective of evaluating the forage consumption and the performance of beef heifers in ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) pasture, receiving supplement in different forms of supply. The treatments were: 1) control without supplementation, 2) daily supplementation 1% of body weight (BW), 3) Ad Libitum supplementation in self-consumption. In supplement treatments, a ration with 10% sodium chloride was used to limit consumption. The grazing method was continuous with a variable number of animals. The experimental design was completely randomized, with measurements repeated in time, with three treatments and four replications of area. The average daily gain and the gain per area had no difference. Pasture dry matter intake was lower for calves that received supplement, regardless of whether it was daily supply or self-limiting, resulting in 7.8% less pasture intake compared to calves exclusively on ryegrass. It is concluded that daily supplementation does not bring benefits to production, thinking about increased weight gain and gain per area. Thus, self-consumption is a valid strategy to facilitate supplementation, with the exception that biologically the conversion efficiency can be affected by the consumption of a diet with a high salt content.

Keywords: Self-limiting, daily supply, *Lolium multiflorum* Lam., rearing, supplementation.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO

Tabela 1: Composição química do pasto proveniente da simulação de pastejo do azevém, utilizado por bezerras de corte recebendo suplementação em diferentes formas de fornecimento27

Tabela 2: Valores médios dos parâmetros de desempenho, estimativas de consumo, taxa de substituição e taxa de adição nos diferentes sistemas alimentares27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PASTAGEM DE AZEVÉM (<i>LOLIUM MULTIFLORUM</i> LAM.)	9
2.2 SUPLEMENTAÇÃO	10
2.3 RECRIA DE BEZERRAS DE CORTE.....	12
2.4 CONSUMO DE FORRAGEM	14
2.5 FLUXOS DE BIOMASSA	17
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
4. ARTIGO : RECRIA DE BEZERRAS EM AZEVÉM RECEBENDO SUPLEMENTO SOB DIFERENTES FORMAS DE FORNECIMENTO.....	13

1. INTRODUÇÃO

Sendo o Brasil um país de grande extensão territorial, o sistema de criação de animais em pastagens é o mais utilizado, caracterizado por maior simplicidade de manejo em menor custo. As pastagens são fundamentais principalmente para a produção brasileira de carne e leite, cujo efetivo nacional de bovinos atingiu a marca de 213,523 milhões de cabeças no último censo agropecuário.

No Rio Grande do Sul, no total do efetivo, encontram-se em média 11.882.205 cabeças conforme a última pesquisa agrícola do triênio 2018-2020 e o Estado vem perdendo ao longo dos anos a sua participação na produção nacional. Na última década passou de 7% em 2010 e para 5% em 2020 (IBGE, 2020). Por outro lado, como as áreas de pastagens em nível global decrescem desde o ano 2000, isto significaria um incremento da densidade animal em áreas pastoris sem que esse adensamento seja proporcionalmente decorrente da adoção de novas tecnologias.

O incremento da produção de ruminantes em nível global tem origem maior no aumento do número de animais (+19% leite; +10% corte) do que na produtividade (+9% leite; +1% corte) (HERRERO et al., 2021). Isto significaria que os sistemas de produção estariam estáticos. Por óbvio, este fenômeno não é originado nos países desenvolvidos, onde os rebanhos têm reduzido (HERRERO et al., 2021).

No cenário nacional, as pastagens exploradas são basicamente e tradicionalmente as gramíneas tropicais perenes, nativas ou cultivadas. Presente no cenário de produção da maioria das propriedades do sul, as pastagens nativas mantêm a bovinocultura de corte, leite e a ovinocultura. Essa pastagem nativa tem algumas particularidades que a diferencia das demais pastagens. A estacionalidade da produção de forragem determina uma lotação diferente para a estação fria e para a estação quente (MOOJEN, 1993). A estação fria cobre 30-40% do ano enquanto a estação quente cobre 60–70 % do ano. Esta pastagem nativa poderá alimentar no inverno metade da carga animal que alimentou no verão.

Como a produção potencial do campo nativo ocorre preferencialmente na estação quente, e particularmente na primavera, quando o ganho de peso em animais é possível, além de moldar a curva de ganho ao longo dessa estação do ano (CORREA e MARASCHIN, 1994), pois a mesma é dependente da curva de crescimento da pastagem e da oferta de forragem (MARASCHIN et al., 1997; SETELICH, 1998). Desta forma, pensar em manter carga ou lotação fixa, o ano todo, é candidatar-se a perder rendimento animal e comprometer o ecossistema pastagem nativa.

Pensando a pecuária como forma de um sistema socioeconômico e que dê retornos não apenas financeiros ao produtor, se torna necessário pensar em um trabalho que não esgote as reservas naturais disponíveis. A quantificação e a composição da forragem disponível aos animais

é o que determina uma produção animal sustentável (MORAES et al., 1995), a qual depende da oferta de forragem para aquela categoria animal.

Esse sistema de criação a pasto, na região sul do Brasil, exige o uso de uma pastagem cultivada de inverno e um manejo adequado do campo nativo no período primavera verão ou a utilização de uma pastagem cultivada de verão para não sobrecarregar a pastagem nativa. O uso de pastagens cultivadas é uma alternativa para melhorar os índices produtivos.

Dentre as espécies de estação fria, o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) tem seu uso consolidado no estado, permitindo a obtenção em novilhas, de ganhos médios diários e ganhos por área de 0,766 kg/dia e 440 kg/ha, respectivamente (PÖTTER et al., 2010).

A ausência de manejo na pastagem, a superlotação de animais e a constante extração dos nutrientes do solo, aliada com a falta de um plano de adubação das pastagens para a reposição da fertilidade do solo a longo prazo, contribui para o enfraquecimento do pasto. A suplementação possibilita maiores índices de desempenho para animais a pasto e permite manipular as condições estruturais da pastagem, além de permitir uma maior eficiência na reprodução de matrizes bovinas.

A redução na idade ao primeiro acasalamento de bezerras de corte é uma alternativa de manejo que pressupõe uma intensificação na utilização de recursos forrageiros. Uma dessas alternativas é o uso de suplementos energéticos, que surgem para aumentar o ganho de peso diário dos animais em pastejo e promover maior desenvolvimento reprodutivo (FRIZZO et al., 2003).

Com isso, o objetivo desse estudo foi avaliar o consumo de forragem e o desempenho de bezerras de corte em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), recebendo suplemento em diferentes formas de fornecimento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PASTAGEM DE AZEVÉM (*Lolium multiflorum* Lam.)

As pastagens nativas são a base da alimentação da bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul. Porém, as baixas temperaturas e as geadas reduzem a disponibilidade e a qualidade da pastagem nativa no inverno. Para suprir essa deficiência alimentar são utilizadas pastagens de clima temperado. Entre as diversas forrageiras de estação fria o azevém anual é uma gramínea extremamente produtiva e adaptada às condições ambientais do Rio Grande do Sul, tanto no cultivo exclusivo quanto em consorciação com outras gramíneas ou leguminosas (BREMM, 2007).

O azevém é originário da bacia do mediterrâneo (Europa, Ásia, Norte da África) e foi selecionado na Itália, América e Austrália (MONTEIRO et al., 1996). É uma gramínea anual de ciclo hibernal, cespitosa, apresenta metabolismo fotossintético de ciclo C3, podendo atingir 1,2 metros de altura (FLOSS, 1988). Apresenta folhas brilhantes, finas e tenras, com lígula curta e aurícula abraçante. É uma planta rústica e agressiva que perfilha abundantemente, devido esta característica, é umas das gramíneas hibernais utilizadas, tanto para pastejo como para corte (PUPO, 2002).

O azevém é uma forrageira resistente ao pastejo e aos excessos de umidade, com boa capacidade de ressemeadura natural e é pouco afetado por pragas e doenças. Com considerável capacidade de rebrote, produz alimento de elevado valor nutritivo e de fácil digestão (SANTOS et al., 2002). A temperatura ótima para sua produção situa-se entre 20 e 25°C (HANNAWAY et al., 1999), com produção máxima verificada ao redor de 22°C (ALVIM e MOZZER, 1984). O período de sementeira se estende de março a julho e o período de estabelecimento e início do pastejo é dependente das condições climáticas e da fertilidade do solo (MARCHESAN et al., 2002), com ciclo médio de 120 dias (MITTELMANN et al., 2010).

Os perfilhos de azevém possuem em média de 2,2 a 4,5 folhas verdes (STIVANIN et al., 2012) e filocrono médio de 125 graus-dia (BANDINELLE, 2004), resultando em uma duração de vida das folhas, em média, de 375 graus-dia. Já Silva et al. (2015) avaliaram o azevém manejado sob duas taxas de lotação, o que resultou em um filocrono 163,8 graus-dia e uma duração de vida das folhas de 671,1 graus-dia.

Roman et al. (2007) recomendam o manejo da massa de forragem entre 1100 a 1800 kg/ha de MS em pastejo contínuo na qual existe similar eficiência de transformação da forragem em

produto animal. Quando a disponibilidade estiver abaixo destes níveis, o consumo pode ser diminuído, com conseqüente redução no desempenho animal (MORAES, 1991).

A produção animal em pastos de azevém tem vários estudos conduzidos no Rio Grande do Sul e isso explica a importância dessa espécie nos sistemas de produção pecuária no sul do Brasil. Em trabalho realizado com novilhas, Roso et al. (2009) avaliaram possibilidades distintas do nível nutricional pós-desmame para bezerras de corte e observaram ganhos médios diários de 0,857 kg para bezerras em pastagem de azevém, 0,925 kg em azevém e trevo vermelho e 1,153 kg em azevém mais suplemento (1% do PC), com consumo de forragem de 3,58% do peso corporal (PC), valor 37% superior ao descrito pelo NRC (1996) para animais desta categoria.

Ao avaliar o desempenho de novilhas de corte, Rosa et al. (2013) observaram ganho médio diário semelhante, independente do suplemento recebido e do estágio fenológico do azevém, com valor médio de 1077g animal/dia (ROSA et al., 2013). Pötter et al. (2009) ao avaliarem o desenvolvimento de novilhas de corte sob alternativas de mineralização em pastagem de azevém, concluíram que quando não existe restrição ao consumo, a pastagem de azevém atende as exigências nutricionais de novilhas de corte dos nove aos 12 meses de idade para ganho médio diário de 1kg, independentemente da mineralização utilizada para os animais em pastejo.

Eloy et al. (2014), ao avaliarem a ingestão de matéria seca por novilhas de corte em pastagem exclusiva de azevém, ou recebendo farelo de arroz integral como suplemento, com e sem adição de ionóforo, encontraram valores médios de consumo de pasto de 2,8, 2,5 e 2,6 kg MS/100kg PC, respectivamente em bezerras exclusivamente em azevém, recebendo farelo de arroz e farelo de arroz mais adição de ionóforo. Resultado semelhante ao relatado por Rosa et al. (2013), quando bezerras exclusivamente em pastagem de azevém consumiram 2,9 kg MS/100kg PC de pasto.

Amaral Neto (2016), ao avaliar níveis de farelo de arroz integral, na recria de bezerras de corte sob pastejo rotativo em azevém, concluiu que o uso do farelo de arroz integral não modifica o ganho médio diário e o escore do trato reprodutivo. O fornecimento de 1% de FAI mostrou efeito substitutivo, proporcionando um incremento de 31% na taxa de lotação e 37,5% no ganho de peso por área.

2.2 SUPLEMENTAÇÃO

O uso de suplementação em pastagens cultivadas é uma ferramenta de manejo que pode possibilitar incremento no desenvolvimento corporal, por meio de um maior consumo de matéria

seca pelos animais ou aumento na taxa de lotação. Bremm et al. (2008) afirmaram que o fornecimento de ração aos animais em pastejo pode ser uma estratégia de manejo para melhorar o nível nutricional das novilhas, além de reduzir o estresse da desmama. Roso et al. (2009) avaliaram o desempenho de novilhas de corte em pastejo de azevém e afirmam que o fornecimento de suplemento possibilitou maior ganho de peso corporal e maior número de animais por unidade de área.

A resposta ao uso do suplemento, no entanto, é variável de acordo com o tipo de suplemento e está ligada aos efeitos associativos entre o suplemento e o pasto. As mudanças nos efeitos associativos, caracterizadas pelas taxas de adição e substituição, são explicadas por mudanças no consumo de matéria seca do pasto, alterações na digestibilidade da fibra, proporção de grãos na dieta e a maturidade do animal (DIXON e STOCKDALE, 1999).

A redução na ingestão de matéria seca do pasto por unidade de matéria seca do suplemento consumida é conhecida como taxa de substituição e de um modo geral ocorre principalmente em pastagens de alta qualidade. Quando a disponibilidade de forragem é alta, o fornecimento de suplemento energético pode aumentar o consumo total, mas pode diminuir a ingestão de forragem (BARGO et al., 2003). Provavelmente, o consumo de suplemento energético reduz o pH ruminal, levando ao decréscimo no número de bactérias celulolíticas e conseqüente redução da digestão da fibra da forragem e no consumo de matéria seca (DIXON e STOCKDALE, 1999). A utilização de rações com limitador de consumo tem por objetivo fornecer consumo de suplemento entre 0,7% a 2,0% do peso corporal, resultando em uma suplementação aditiva (apenas incrementando no GMD) ou aditiva/substitutiva (incremento no GMD e substituindo a forragem pelo concentrado com aumento na taxa de lotação).

O efeito aditivo ocorre quando o consumo de matéria seca do pasto é constante, sendo que todo o consumo de suplemento é adicional (MIERES, 1997). De modo geral ocorre quando a forragem é de baixa qualidade ou a oferta de lâminas foliares, principalmente, é limitada. Neste caso espera-se maior desempenho individual dos animais que recebem suplemento.

A ração implica em custo adicional, não apenas o suplemento em si, mas também o recurso tempo e trabalho envolvidos na rotina diária de transportar e transferir a ração. Por esse motivo, estudos estão sendo realizados para adotar o sistema de suplementação de autoconsumo que não requer manipulação do suplemento diário. Baseia-se no uso de alimentadores fornecidos com um depósito onde os animais consomem os alimentos disponíveis por vários dias. A suplementação de autoconsumo deve conter quantidade de sal (NaCl) para limitar o consumo e evitar distúrbios do rúmen (acidose). O uso do limitador de consumo (base sódica, e/ou ureia, e/ou monensina) tem como benefícios redução da mão-de-obra, equilíbrio nutricional da dieta e ajuste da taxa de

lotação. Estas rações podem ser energéticas ou proteicas energéticas e a indicação basicamente depende do valor nutritivo da forragem disponível, ajustando assim, um balanço nutricional entre forragem e ração.

A ração de autoconsumo é uma estratégia válida para reduzir o tempo e o trabalho realizados nos esquemas de suplementação diária, sem afetar adversamente o desempenho dos animais (ROVIRA, 2012). O mesmo autor sugere que a tecnologia de autoconsumo exige supervisão técnica contínua para controlar o nível de ingestão de alimentos e os efeitos negativos que um excesso de sal pode ter na eficiência de conversão e na saúde dos animais. A taxa diária de consumo de sal em bovinos varia entre 0,05 e 0,15% PC quando o sal é usado como limitador de consumo (KUNKLE et al., 2000).

Além disso, o bovino tende a aumentar o consumo de sal ao longo do tempo, portanto a quantidade de sal no suplemento deve ser ajustada periodicamente para manter um consumo constante de ração (BEESON, et al. 1997).

Rovira (2012) observou que o nível de inclusão de 10% de sal limitou o consumo de suplemento entre 1,7-1,8% de PC nos tratamentos de autoconsumo, equivalente a 5,8-6,8 kg/dia. Em bovinos adultos em pastejo, os trabalhos publicados internacionalmente colocam o nível de sal na ração entre 20 e 30% para limitar o consumo do suplemento na faixa de 0,80-2,0 kg /dia (CHICCO et al. 1971; SHAUER et al. 2004).

A frequência de fornecimento diário de suplemento que, em tese, viabiliza e intensifica benefícios para a produção bovina de corte, deve ser utilizada de forma equilibrada, não ultrapassando os limites e as necessidades do animal. Da Silva (2017) citam que a diminuição da frequência da suplementação não é prejudicial para o desempenho dos animais podendo ser esta, uma opção de redução de custos, tendo em vista que o rendimento animal não é afetado.

2.3 RECRIA DE BEZERRAS DE CORTE

O sistema produtivo pode ser dividido em três etapas: cria, recria e terminação. A recria inicia no desmame, realizado tradicionalmente durante o outono no Rio Grande do Sul, coincidindo com o declínio da qualidade das pastagens naturais, constituindo um desafio alimentar aos animais. Esta fase é concluída quando a fêmea ingressa no rebanho de cria, após o primeiro acasalamento.

A idade do primeiro acasalamento da novilha afeta a eficiência econômica e biológica do rebanho, pois é dessa categoria que o produtor depende para a reposição de matrizes, que constitui a base da produção pecuária. Essa eficiência econômica se reflete na velocidade do retorno

financeiro que a fêmea gerará ao produtor na forma de bezerro. Sistemas com primeiro parto das novilhas aos dois anos apresentaram maior produtividade em relação àqueles com o primeiro parto aos três anos, e estes a sistemas com primeiro parto aos quatro anos (BERETTA et al., 2001). Nas condições de manejo do RS, o primeiro acasalamento das bezerras de corte, na maioria das explorações, é superior aos 24-26 meses de idade (GREGORY e ROCHA, 2004). No entanto, é possível acasalar novilhas de corte aos 14-15 meses de idade.

A antecipação na idade de acasalamento levará a alteração na estrutura do rebanho de cria de bovinos de corte, reduzindo o intervalo entre gerações e a participação de animais improdutivos na composição do rebanho (ROCHA e LOBATO, 2002).

A utilização do acasalamento aos 18 meses de idade pode ser um passo intermediário entre os sistemas de primeiro serviço aos 13-15 meses de idade (sistema um ano) e aos 24-26 meses de idade (sistema dois anos). Representa uma alternativa para melhorar a taxa de prenhez do rebanho, favorecendo a repetição de cria da primípara, já que será acasalada uma vaca solteira ao invés de uma primípara lactante.

Nos sistemas de produção, o ganho de peso médio diário dos animais tem grande importância, determinando a idade do primeiro acasalamento das fêmeas e o abate dos machos, quanto mais intensivo o sistema, maiores ganhos de peso são exigidos e conseqüentemente, melhor qualidade na alimentação (LUPATINI, 1996).

A idade alvo para o primeiro acasalamento depende de fatores importantes tais como peso à desmama e taxa de ganho no período compreendido entre a desmama e o acasalamento (PÖTTER et al., 2010). O peso a desmama é influenciado por inúmeros fatores genéticos e ambientais como: idade da vaca, idade do bezerro, além do grupo de manejo, que engloba os efeitos de rebanho, ano e estação de manejo (CARDOSO et al., 2001). A fase compreendida entre a desmama e o acasalamento é considerada o período no qual há maior oportunidade de manipulação nutricional no manejo de fêmeas de corte.

De um modo geral, a novilha estará apta para o acasalamento quando alcançar 65% do peso corporal (PC) de uma vaca adulta (PATTERSON et al., 1992) e escore de condição corporal (ECC) mínimo de 3,0 (ROCHA, 1997) de uma escala que varia de 1 (muito magro) a 5 (muito gordo).

Frizzo et al. (2003), ao trabalharem com bezerras de peso médio inicial de 192 kg, aos sete meses de idade, manejadas no pós-desmame em pastagem de ciclo hibernal com e sem suplemento, observaram estro em 70,6% das novilhas que receberam 1,4% do peso corporal (PC) de suplementação energética, em 68,7% naquelas que receberam 0,7% de suplementação e em 9,1% naquelas exclusivamente em pastagem, com peso médio final respectivamente de 323, 331 e 267

kg de PC. O peso médio final dos animais que receberam suplemento foi superior aos 65% do peso corporal de uma vaca adulta recomendado por Patterson et al. (1992).

Vaz et al. (2012), ao avaliarem o potencial produtivo e reprodutivo de bezerras de corte, mantidas em pastagem de aveia e azevém, suplementadas com dois níveis de uma mistura de farelo de arroz e polpa cítrica, identificaram que quanto maior foi o peso corporal, maior foi a prenhez obtida, confirmando a influência do peso corporal de novilhas ao início do período de acasalamento. Novilhas pesando 316 kg ou mais, correspondendo a 70% do peso adulto do rebanho em estudo, obtiveram 100% de manifestação de estro e 93,8% de prenhez.

O ganho individual ao primeiro inverno e o peso corporal aos 18 meses constituem fatores determinantes para que novilhas de corte entrem em fase reprodutiva aos 18-20 meses de idade. A manifestação de estro aos 18-20 meses de idade, em novilhas de corte, está diretamente relacionada à utilização de pastagem cultivada e de suplementação no primeiro inverno pós-desmama. Quando o objetivo é acasalamento de novilhas de corte aos 18-20 meses de idade, a utilização exclusiva de pastagem natural no verão/outono após o primeiro inverno é insuficiente para assegurar desenvolvimento adequado a estes animais (ROCHA et al., 2004).

No trabalho de Costa (2009), em 109 dias de pastejo as novilhas apresentaram GMD de 0,766 kg, ocorrendo um ganho de 85,5 kg de PC e 0,53 pontos de ECC. Os valores médios para peso e ECC no final da utilização da pastagem foram respectivamente de 342,5 kg e 3,38 pontos. Esses valores mostram que as novilhas, independentemente de patejarem milho ou papuã, estavam aptas para serem acasaladas aos 18 meses de idade, pois apresentavam peso correspondente a 76,1% do peso adulto, considerado de 450 kg. A falta de conhecimento do peso adulto do rebanho e a variabilidade de peso corporal no qual as novilhas atingem a puberdade podem interferir na confiabilidade da determinação do peso alvo (DAVIS e WETTERMANN, 2009).

2.4 CONSUMO DE FORRAGEM

Nas pastagens os herbívoros encontram sua principal fonte de nutrição. A relação que existe entre o consumo da planta pelo animal e o crescimento da planta afeta de diferentes formas cada componente deste sistema.

O consumo de forragem é o principal fator determinante do desempenho de animais em pastejo e é influenciado por uma integração de muitos fatores associados ao animal, ao pasto, ao ambiente e às suas interações (CARVALHO et al., 2007). O consumo voluntário é regulado por três mecanismos: o fisiológico, onde a regulação é dada pelo balanço nutricional; o físico,

relacionado à capacidade de distensão do rúmen e ainda o psicogênico, que envolve o comportamento responsivo do animal a fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente (MERTENS, 1994).

A forma com que a forragem está disponível ao animal é conhecida como estrutura da pastagem, responsável pela quantidade dos nutrientes ingeridos em pastejo. Esta é uma característica que determina tanto a dinâmica de crescimento e competição nas comunidades vegetais quanto o comportamento ingestivo dos animais em pastejo (CARVALHO et al., 2001). Uma mesma planta tem sua estrutura e composição modificadas ao longo do tempo como fruto de sua fenologia e resposta ao meio ambiente (CARVALHO e MORAES, 2005).

Animais em pastagem de azevém anual e aveia-preta modificam os padrões de captura por forragem no estágio reprodutivo, diminuindo a taxa de bocados, o número de bocado por estação alimentar e o número total de bocados, aumentando o número total de estações alimentares em relação ao estágio vegetativo (BAGGIO et al., 2009)

A estrutura do pasto determina o grau de facilidade na ingestão de alimento e afeta o consumo, por influenciar a massa do bocado, a taxa de bocado, tempo de pastejo (STOBBS, 1973), estações alimentares, pelo tempo de permanência na estação alimentar, pelo número de bocados e pela duração do bocado na estação alimentar (STUTH, 1991).

Assim, ao escolher a estação alimentar, o animal permanece nela até que o consumo de nutrientes diminua a quantidades inferiores à média pré-experimentada, considerando todo o ambiente alimentar (CARVALHO e MORAES, 2005), quando se deslocam em busca de novos locais de alimentação para garantir melhor consumo de nutrientes (ROGUET et al., 1998).

Mudanças na taxa de bocado são vistas como mecanismo compensatório do animal para tentar manter uma ingestão de forragem relativamente constante. Esse mecanismo é acionado quando a massa de bocado está mudando em função da mudança da estrutura e qualidade do estrato pastejável do pasto onde, em pastagens de clima tropical, os colmos e o material morto podem se tornar barreiras para apreensão do bocado (SOLLENBERGER e BURNS, 2001).

O estabelecimento de metas de manejo para cada forrageira, orientadas pela estrutura do dossel, com objetivo de potencializar o crescimento do pasto e a sua ingestão é de utilidade para a transferência de tecnologias para os sistemas de produção (SILVA e CARVALHO, 2005).

O tempo de pastejo dos animais varia de 4 a 8 horas, sendo que o animal realiza dois períodos de grandes refeições, ao amanhecer e ao entardecer, e períodos curtos, durante o dia e a noite (POPPI et al., 1987; BAUMONT et al., 2000). O animal modifica suas atividades diárias em função da disponibilidade de forragem, referente ao manejo empregado ao pasto e a qualidade do alimento oferecido. Conforme Carvalho et al. (2001), a apreensão de forragem no bocado é

um processo que, não raro, pode atingir em torno de 35.000 ações diárias, uma vez que os animais frequentemente pastejam ao ritmo de um bocado a cada 1 a 2 segundos.

O manejo aplicado ao pasto, por sua vez, determina a disposição da forragem no ambiente e, por conseguinte, influencia o método de busca e apreensão de forragem no ambiente pastoril, com consequências no desempenho dos animais em pastejo.

Baggio et al., (2009) avaliaram os padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas, 10, 20, 30, 40 cm e observaram que com o aumento das alturas de manejo, os animais reduziram a taxa de bocado apresentando correlação negativa com a massa de forragem ($r=-0,63$; $P<0,0001$), o que indica apreensão de maior quantidade de forragem a cada bocado, reduzindo a taxa de bocado.

Conforme descrito por Carvalho (1997), a taxa de bocado apresenta-se inversa e negativamente relacionada à abundância de pasto. Segundo esse autor, o aumento da quantidade de forragem disponível e da massa do bocado determina maior exigência dos processos de mastigação e de manipulação da forragem capturada, o que leva ao maior intervalo de bocados.

Os herbívoros utilizam diversas estratégias para otimizar o consumo nos diferentes estádios fenológicos das plantas forrageiras. De acordo com Carvalho e Moraes (2005), o maior deslocamento com elevada massa de forragem é permitido pela colheita de bocados com alta quantidade de forragem, assim como os animais procuram ser eficientes e não se deslocam se não estiverem executando qualquer atividade, portanto, quanto maior o último bolo colhido a ser mastigado, maior o tempo para escolha e deslocamento. Baggio et al. (2008) demonstraram que, com a diminuição da altura do pasto, aumenta o tempo de pastejo, que varia de 459 a $380 \pm 37,1$ minutos, respectivamente, para as alturas de 10 e 40 cm.

A estrutura do pasto, em última análise, corresponde ao elo entre as respostas obtidas em termos de produção da planta forrageira e do desempenho animal (CARVALHO et al, 2007). Os animais tendem a concentrar sua atividade de pastejo nas camadas do pasto contendo principalmente lâminas foliares (HODGSON, 1990). Essa seletividade propicia que o animal colha forragem de maior qualidade do que a pastagem como um todo. Dessa forma, caracterizar a estrutura do pasto é fundamental para avançar no conhecimento dos processos que regem a interface planta-animal (HODGSON e SILVA, 2002).

O comportamento ingestivo pode sofrer modificações quando parte da dieta dos animais é constituída por suplementos. Níveis elevados de suplementação reduzem o tempo diurno de pastejo e aumentam o tempo de alimentação no cocho (BREMM et al., 2008). Para a categoria de bezerras de corte para acasalamento com um ano de idade é indispensável um nível alimentar alto

e contínuo, o qual poderia ser assegurado através do fornecimento de suplemento (FRIZZO et al. 2003).

2.5 FLUXOS DE BIOMASSA

O entendimento da ecofisiologia de forragem inclui a determinação dos fluxos de biomassa do pasto, pois, de acordo com Pontes et al. (2004), para compreensão dos efeitos de diferentes tipos de manejo sobre a dinâmica e evolução do pasto, é fundamental o conhecimento do crescimento, do consumo e da senescência da espécie forrageira especialmente em ensaios de suplementação animal, para melhorar o entendimento da relação planta-herbívoro.

Contudo, interações pasto-suplemento podem ocorrer, e seu entendimento é importante para a exploração mais eficiente dessa prática de manejo. Frente à importância do azevém anual nos sistemas produtivos do Rio Grande do Sul, estudos sobre a interface planta-herbívoro através da determinação dos fluxos de tecidos foliares são pertinentes.

Alguns autores (PARSONS et al., 1983 b; MAZZANTI et al., 1994; CARRÈRE et al., 1997) utilizaram a avaliação dos fluxos de crescimento, consumo e senescência para auxiliar na determinação das melhores formas de manejo para o crescimento e utilização da forragem.

O fluxo de crescimento é regulado pelas condições ambientais, pelas características da pastagem, além dos componentes da desfolhação (frequência e intensidade) que afetam a fisiologia das plantas e a taxa de produção de novos tecidos (LEMAIRE, 2001).

A cobertura vegetal pode ser considerada como um sistema de captação de energia solar e de transformação desta energia em biomassa vegetal. Na ausência de fatores limitantes (N, água, etc.), a produção de forragem é consequência da disponibilidade do meio (temperatura e radiação).

A radiação representa a oferta do meio, a qual dependerá do índice de área foliar (IAF), ou seja, da quantidade de superfícies captadoras. Por outro lado, a temperatura determina a demanda por carbono, uma vez que é o fator que comanda a morfogênese, já que governa a divisão celular e a taxa de expansão celular.

A taxa de consumo de tecidos foliares pelos herbívoros pode ser medida em nível de perfilho individual, usando a técnica de perfilhos marcados (LEMAIRE & AGNUSDEI, 1999; CARRÈRE et al., 1997), desde que a frequência das medidas seja ajustada aos ritmos de crescimento e de desfolha, as amostras sejam representativas da população de plantas, a conversão das medidas de comprimento e área para peso não sejam demasiadamente afetadas pelos erros devido às variações na densidade de plantas (CARRÈRE et al., 1997).

A frequência e a intensidade de desfolhação que maximizam a quantidade de tecidos foliares ingeridas pelo animal não são as mesmas que maximizam a produção de tecidos foliares necessários para o crescimento das plantas (LEMAIRE, 1999). Dessa forma, o conhecimento dos fluxos de crescimento, consumo e senescência são de fundamental importância para o entendimento da dinâmica de populações de plantas submetidas ao pastejo (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

Cauduro et al. (2007) afirmaram que a determinação dos fluxos de biomassa podem ser úteis para que diferentes intensidades ou métodos de pastejo sejam utilizados com objetivos específicos tais como: atingir a máxima produção animal por área, ou priorizar a produção de forragem para utilização nas épocas críticas de alimento escasso, ou ainda manter maior quantidade possível de determinada categoria animal na pastagem entre outras.

Pontes et al. (2004) avaliaram o azevém manejado com 5 cm de altura e observaram que o fluxo de consumo de lâminas foliares foi reduzido devida a dificuldade de apreensão das lâminas foliares pelos animais e, na altura de 20 cm, ocorreu menor proporção de lâminas foliares e, conseqüente, limitação ao consumo de lâminas.

O aumento do fluxo de senescência, ao mesmo tempo eleva a ingestão de forragem e as alterações na estrutura da pastagem promovem resultados diferenciados em relação aos fluxos de crescimento, senescência e consumo de lâminas foliares. A compreensão da relação entre os fluxos proporciona o entendimento dos efeitos de diferentes tipos de manejo sobre a dinâmica de crescimento do pasto.

Da Silva et al. (2011) avaliando fluxos de tecidos foliares em azevém pastejado por bezerras de corte recebendo diferentes formas físicas de grão de milho observaram que não foram alterados os fluxos de tecidos foliares do azevém, sendo os valores médios (kg de MS de lâminas foliares/ha/dia) de 38,06 para fluxo de crescimento, 113,2 para senescência e 22,7 para consumo de lâminas foliares.

O consumo de lâminas foliares foi, em média, de 2,35% do peso corporal. Embora o consumo de lâminas não tenha sido alterado pelo uso de suplementos, essa prática proporcionou maior taxa de lotação, que foi 27,24% superior.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M. J.; MOZZER, O. L. Efeitos da época de plantio e da idade do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) sobre a produção de forragem e o teor de proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 13, n. 4, p. 535-541, 1984.

AMARAL NETO, L. G. Farelo de arroz integral na recria de bezerras de corte em azevém. 2016. 62 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BAGGIO, C. et al. Padrões de uso do tempo por novilhos em pastagem consorciada de azevém anual e aveia-preta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p. 1912-1918, 2008.

BANDINELLE, D. G. Morfogênese e produção animal em aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) pastejados sob distintas biomassas de lâminas foliares. 2004. 156 f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BARGO, F. et al. Invited review: production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, v.86, n.4, p.1-42, 2003.

BAUMONT, R. et al. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. **Livestock Production Science**, v. 64, n. 1, p. 15-28, 2000.

BEESON W. M.; PERRY T. W.; MOHLER M. Self-feeding free choice vs self-feeding a complete mixture for fattening steers. **Journal of Animal Science**, v. 16, n. 4, p. 787-795, 1997.

BERETTA, V.; LOBATO, J. F. P.; MIELITZ NETO, C. G. A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1278-1286, 2001.

BREMM, C. Relação planta-animal em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) com ovinos sob níveis de suplemento. 2007. 102 f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

CARÁMBULA, M. Producción y manejo de pasturas sembradas. Montevideo: Hemisferio Sur, 1998. 464 p.

CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Componentes de (co)variância e parâmetros genéticos para caracteres produtivos à desmama de bezerras Angus criados no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 41-48, 2001.

CARVALHO, P. C. F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.853-871.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de Ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Cecato U.; Jobim, C.C. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, 2005, v. 1, p. 1-20. CD-ROM.

CARVALHO, P.C.F. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.151-170, 2007.

CORREA, F.L.; MARASCHIN, G.E. Crescimento e desaparecimento de uma pastagem nativa sob diferentes níveis de oferta de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 10, p. 1617-1623, 1994.

DA SILVA, G.M. Frequência da suplementação de novilhos Nelore em terminação sob pastos diferidos. 2017. 100 f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia.

DIXON, R.M.; STOCKDALE, C.R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v. 50, p. 757-773, 1999.

ELOY, L.R. et al. Consumo de forragem por novilhas de corte recebendo farelo de arroz com e sem ionóforo. **Ciência Rural**, v. 44, p. 1223-1228, 2014.

FLOSS, E. L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena* sp) e azevém (*Lolium* sp). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1998, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1988, p. 231-268.

FRIZZO, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 632-642, 2003.

GREGORY, R.M.; ROCHA, D.C. Protocolos de sincronização e indução de estros em vacas de corte no Rio Grande do Sul. In: Baruselli, p. s.; Seneda, m. Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada – biotecnologia da reprodução em bovinos, 2004, Londrina-PR. **Anais ... Londrina**, 2004. p.147-154.

HANNAWAY, D. et al. Perennial Ryegrass. **Pacific Northwest Ext. Pub. PNW-503**, v. 26, p. 2003, 1999. Disponível em: <<http://eesc.orst.edu/agcomwebfile/edmat/html/pnw/pnw503/complete.html>> Acesso em: 17 mar. 2019.

HERRERO, M.T. et al. Livestock and sustainable food systems – status, trends, and priority actions. **United Nations Food Systems Summit Report**. 52p. 2021.

HODGSON, J.; SILVA, S.C. da. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. Anais. Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p.180-202.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PPM – Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=sobre>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

KUNKLE, W. E. et al. Designing supplementation programs for beef cattle fed forage-based diets. **Journal of animal science**, v. 77, p. 1-11, 2000.

LUPATINI, G. C. Produção animal em milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) submetido a níveis de adubação nitrogenada. 1996. 126f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.

MARCHESAN, E.; VIZZOTTO, V.R.; ROCHA, M.G. et al. Produção animal em várzea sistematizada cultivada com forrageiras de estação fria submetidas a diferentes níveis de adubação. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 303-308, 2002.

MARASCHIN, G.E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com animais em pastejo. In: Simpósio internacional de forragicultura: reunião anual da Sociedade brasileira de Zootecnia. **Anais da XXXI**. Maringá: SBZ, 1994, p. 65-98.

MIERES, J.M. Tipo de suplemento y su efecto sobre el forraje. In: MARTINS, D.V. (ed). **Suplementacion estratégica para el engorde de ganado** Montevideo : Dpto. Producción Animal, INIA, 1997. 11p. (Serie Técnica 83).

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. **Forage quality, evaluation, and utilization**. Lincon: University of Nebraska, 1994. cap.11, p. 450-493.

MITTELMANN, A. et al. Caracterização agrônômica de populações locais de azevém na Região Sul do Brasil. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 12, p. 2527-2533, 2010.

MONTEIRO, A. L. G.; MORAES, A.; CORRÊA, E. A. S. **Forragicultura no Paraná**. Londrina-PR: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras CPAF, p. 231 a 235, 1996.

MOOJEN, E. L. Avaliação de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo com níveis de nitrogênio. 1993. 39f. **Tese** (Acesso a Classe de Professor Titular) - Universidade Federal de Santa Maria, 1993.

MORAES, A. Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* Stent), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.) submetida a diferentes pressões de pastejo. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991. 200p.

MORAES, A.; MARASCHIN, G. E.; NABINGER, C. Pastagens nos ecossistemas de clima subtropical: Pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Simpósio sobre pastagens nos ecossistemas brasileiros: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. Brasília: SBZ, 1995. p.147-200.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed., 242p. 1996.

PATTERSON, D.J.; PERRY, R.C.; KIRACOFÉ, G.H.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLER, R.B.; CORAHG, L.R. Management considerations-in heifer development and puberty. **Journal of Animal Science**, 1992, v.70, p.4018-4035

POPPI, D.P.; HUGUES, J.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Feeding livestock on pasture** New Zealand: Society of Animal Production, 1987. p.55-63.

PÖTTER, L. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte sob alternativas de mineralização em pastagem de azevém. **Ciência Rural**, v. 39, p. 182-187, 2009.

PÖTTER, L. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 992-1001, 2010.

PUPO, N. I. H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização**. Campinas-SP: Instituto Campineiro de Estudo Agrícola, p. 172-180, 2002.

ROCHA, M. G. et al. Desenvolvimento de Novilhas de Corte Submetidas a Diferentes Sistemas Alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2123-2131, 2004.

ROCHA, M. G.; LOBATO, J.F. P. Avaliação do Desempenho Reprodutivo de Novilhas de Corte Primíparas aos Dois Anos de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1388-1395, 2002.

ROGUET, C.; DUMONT, B.; PRACHE, S. Selection and use of feeding sites and feeding stations by herbivores: a review. **Annales de Zootechnie**, v. 47, p. 225-244, 1998.

ROSA, Aline Tatiane Nunes da et al. Consumo de forragem e desempenho de novilhas de corte recebendo suplementos em pastagem de azevém. **Ciência Rural**, v. 43, p. 126-131, 2013.

ROSO, Dalton et al. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 240-248, 2009.

ROVIRA, P. J. Desempeño productivo de novillos sobre pasturas templadas con suplementación energética en autoconsumo. **Revista Veterinaria**, v. 23 n. 1, p. 3-7, 2012.

SANTOS, H. P. et al. Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas Regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul. Passo Fundo: **Embrapa Trigo**, 2002. 142p.

SETELICH, E.A. Potencial produtivo de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul submetida a distintas ofertas de forragem. **Dissertação** (Mestrado). Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1998.

SILVA, S.C.; CARVALHO, P.C.F. **Foraging behaviour and intake in the favourable tropics/subtropics**. In: McGilloway, DA (Ed.) *Grassland: a global resource*. Wageningen Academic Publishers, p.81-95. 2005

SILVA, M.F.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Leaf tissue flows in ryegrass managed under different stocking rates. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 37, n. 2, p. 115-121, 2015.

STIVANIN, S.C.B.; PÖTTER, L. HAMPEL, V. S. et al. Características estruturais da pastagem de azevém sob pastejo intermitente. In: XXII Congresso Brasileiro de Zootecnia. **Anais...** uiabá, 2012.

STOBBS, T.H. The effects of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.24, p.809- 819, 1973a
STUTH, J. Foraging behaviour. In: HEITSCHMIDT, R.K., STUTH, J. (Eds.). **Grazing management: an ecological perspective**. Oregon: Timber Press, 1991. p.85-108.

VAZ, R.Z. et al. Desempenho de novilhas de corte até o parto recebendo diferentes níveis de suplementação durante o período reprodutivo, aos 14 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 797-806, 2012.

4. ARTIGO : RECRIA DE BEZERRAS EM AZEVÉM RECEBENDO SUPLEMENTO SOB DIFERENTES FORMAS DE FORNECIMENTO

RESUMO

O trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o consumo de forragem e o desempenho de bezerras de corte em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), recebendo suplemento em diferentes formas de fornecimento. Os tratamentos foram: 1) controle sem suplementação, 2) suplementação diária 1% do peso corporal (PC), 3) suplementação *Ad Libitum* no autoconsumo. Nos tratamentos com suplemento foi utilizada uma ração com 10% de cloreto de sódio para limitar o consumo. O método de pastejo foi contínuo com número variável de animais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e quatro repetições de área. O ganho médio diário e o ganho por área não apresentaram diferença. O consumo de matéria seca do pasto foi menor para as bezerras que receberam suplemento, independentemente de ser fornecimento diário ou autolimitante, resultando em 7,8% a menos de ingestão de pasto em comparação às bezerras exclusivamente em azevém. Conclui-se que a suplementação diária não traz benefícios para a produção, pensando em incremento de ganho de peso e ganho por área. Assim, autoconsumo é uma estratégia válida para facilitar a suplementação, com a ressalva de que biologicamente a eficiência de conversão possa ser afetada pelo consumo de uma ração com alto teor de sal.

Palavras-chave: Autolimitante, Braford, fornecimento diário, *Lolium multiflorum* Lam., recria, suplementação

1 **BREEDING OF CALVES IN RYSLET RECEIVING SUPPLEMENT UNDER**
2 **DIFFERENT WAYS OF SUPPLY**

3
4 **ABSTRACT**

5
6 The work was carried out with the objective of evaluating the forage consumption and the
7 performance of beef heifers in ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) pasture, receiving
8 supplement in different forms of supply. The treatments were: 1) control without
9 supplementation, 2) daily supplementation 1% of body weight (BW), 3) Ad Libitum
10 supplementation in self-consumption. In supplement treatments, a ration with 10% sodium
11 chloride was used to limit consumption. The grazing method was continuous with a variable
12 number of animals. The experimental design was completely randomized, with measurements
13 repeated in time, with three treatments and four replications of area. The average daily gain and
14 the gain per area had no difference. Pasture dry matter intake was lower for calves that received
15 supplement, regardless of whether it was daily supply or self-limiting, resulting in 7.8% less
16 pasture intake compared to calves exclusively on ryegrass. It is concluded that daily
17 supplementation does not bring benefits to production, thinking about increased weight gain
18 and gain per area. Thus, self-consumption is a valid strategy to facilitate supplementation, with
19 the exception that biologically the conversion efficiency can be affected by the consumption of
20 a diet with a high salt content.

21 Keywords: Self-limiting, Braford, *Lolium multiflorum* Lam., rearing, supplementation.
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro é estimado em aproximadamente 187,55 milhões de animais (ABIEC, 2021) sendo o Rio Grande do Sul considerado o sétimo estado produtor de bovinos. Os tipos de pastagens exploradas no estado são basicamente e tradicionalmente as gramíneas tropicais perenes. Presente no cenário de produção da maioria das propriedades, as pastagens nativas mantêm a bovinocultura de corte, leite e a ovinocultura. Essa pastagem nativa, tem algumas particularidades que a diferencia das demais pastagens.

A estacionalidade da produção de forragem determina uma carga animal diferente para a estação fria e para a estação quente (MOOJEN, 1993). A estação fria cobre 30-40% do ano enquanto a estação quente cobre 60-70 % do ano. Esta pastagem nativa poderá alimentar no inverno metade da carga animal que alimentou no verão. Dentre as espécies de estação fria, o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) tem seu uso consolidado no estado, permitindo a obtenção em novilhas, de ganhos médios diários e ganhos por área de 0,766 kg/dia e 440 kg/ha, respectivamente (PÖTTER et al., 2010).

Em sistemas extensivos, as fêmeas são acasaladas com idade média de 27,8 meses de idade (ROCHA et al., 2007), produzindo a sua primeira cria aos quatro anos, o que determina elevado percentual de fêmeas em recria, período que vai da desmama até o acasalamento, diminuindo a eficiência do sistema de produção. A recria de fêmeas de corte representa a fase que pode causar forte efeito na eficiência produtiva do rebanho de corte (PILAU & LOBATO, 2009).

O principal fator de restrição para a demora do início da vida reprodutiva é o baixo nível nutricional a que esses animais recebem, principalmente no primeiro outono e inverno após o período de desmama. Uma vez providenciado o manejo e nutrição adequados, a maioria das bezerras possui potencial para atingir a puberdade e ser acasalada com 12 a 15 meses de idade, no denominado sistema “um ano” de produção (ROCHA et al., 2003).

Pastagens hibernais, na fase inicial do ciclo de produção, apresentam baixos teores de matéria seca e animais jovens podem ter o aporte de nutrientes prejudicado por uma limitação física de ingestão no rúmen. O uso de suplementos, normalmente, visa aumentar o consumo total de energia e melhorar o desempenho animal acima daquilo que pode ser produzido exclusivamente a pasto. A prática de suplementar os animais em pastagens de clima temperado deve ser fundamentada em preceitos que possibilitem o incremento do consumo de matéria seca (MS) e que sejam viáveis economicamente, resultando em uma dieta mais equilibrada.

1 Com isso, o objetivo desse estudo foi avaliar o consumo de forragem e o consumo de
2 suplemento em bezerras exclusivamente em azevém ou recebendo suplemento de consumo
3 autolimitado ou fornecido diariamente e verificar se o fornecimento de suplemento interfere no
4 desempenho de bezerras, ganho por área e taxa de lotação.

5

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizada na região fisiográfica denominada Depressão Central, com altitude de 95 m, latitude 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste. O clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen.

A área experimental possui 7,2 ha divididos em nove piquetes, e mais uma área contígua de 1,5 ha, utilizada para alocar animais reguladores. O experimento se desenvolveu entre maio e novembro de 2020. Os tratamentos foram constituídos de novilhas de corte em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) + sal branco, azevém + ração autolimitante, azevém + ração autolimitante fornecida diariamente (1% do peso corporal), sob pastejo contínuo, com lotação variável para manter a altura do dossel em aproximadamente 15 centímetros e massa de forragem inicial preconizada de 1200 kg/MS/ha. Foram utilizadas 27 novilhas da raça Braford com idade média inicial de 8 meses e peso corporal (PC) de 176,99 kg, $P = (0,9583 \pm 18,06)$, sendo alocadas três novilhas teste em cada unidade experimental.

O suplemento autolimitante apresentou teores de matéria seca (MS) de 88%, matéria mineral (MM) de 17%, matéria orgânica (MO) de 83%, proteína bruta (PB) de 14%, fibra em detergente neutro (FDN) de 17%, digestibilidade *in situ* da matéria orgânica (DISMO) de 75% e sal (NaCl) com 0,1 g/kg. Os valores de FDN, DISMO e nutrientes digestíveis totais (NDT) do suplemento permitem caracterizá-los como energético (NRC 1996).

O método de pastejo foi contínuo, com número variável de animais reguladores para manter a massa de forragem em entre 1100 e 1800 kg MS/ha (ROMAN et al., 2007). A massa de forragem (MF) foi avaliada a cada 14 dias por meio da técnica de estimativa visual com dupla amostragem. Na mesma ocasião, foi medida a altura do dossel nos mesmos 20 pontos utilizados para estimativa da MF. A forragem proveniente dos cortes foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, para determinação do teor de MS do pasto e para separação manual dos componentes estruturais. Após a separação e a secagem dos componentes estruturais do pasto, foi determinada a participação percentual de lâminas foliares, colmos, inflorescências, material morto e espécies indesejáveis, calculando a participação de cada componente na MF.

A taxa de acúmulo diário de forragem (kg MS/ha/dia) foi determinada pela utilização de três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental, realocadas a cada 28 dias. Os teores de FDN, NDT, PB e DISMO foram determinados em amostras de forragem coletadas por simulação de pastejo. As amostras foram levadas à estufa com circulação forçada de ar a

1 55°C por 72 horas e depois foram trituradas em moinho tipo Willey para posterior análise
2 (AOAC, 1997). O teor de matéria seca das amostras foi determinado por secagem em estufa à
3 105°C durante 16 horas. O conteúdo de cinzas determinado por combustão a 600°C durante
4 quatro horas e a matéria orgânica por diferença de massa. Os protocolos seguidos nas análises
5 laboratoriais foram: método Kjeldahl (método 984.13 AOAC, 1997) para determinação do
6 nitrogênio total; Senger et al. (2008) para a análise de fibra em detergente neutro; Demarquilly
7 et al. (1969) para a digestibilidade *in situ* da matéria seca da forragem e do suplemento; Kunkle
8 & Bates (1998) para calcular o teor de NDT.

9 As pesagens dos animais foram realizadas a cada 28 dias, respeitando jejum prévio de
10 sólidos e líquidos de 12 horas. O ganho médio diário (GMD) foi obtido pela diferença entre
11 peso final e inicial em cada período experimental e dividido pelo número de dias do período. O
12 cálculo da taxa de lotação (kg/ha de PC) foi obtido pela equação: [PC médio das bezerras-teste
13 + (PC dos animais reguladores x dias de permanência no piquete) /dias do período]. O ganho
14 de peso por hectare (kg/ha/dia) foi obtido pelo produto da taxa de lotação e ganho médio diário
15 dos animais teste.

16 A oferta de forragem (kg MS/100 kg de peso corporal (PC)), expressa em % do PC, foi
17 determinada pelo somatório do valor médio da taxa de acúmulo de forragem em cada período
18 experimental com o quociente da MF média pelo número de dias do período. A relação desse
19 valor com a taxa de lotação média do período constituiu a oferta de forragem (OF).

20 Para o cálculo de consumo de MS do pasto em % de PC, foi multiplicado o fluxo de
21 consumo (FCon) médio por 100 e dividido pela taxa de lotação média. O cálculo de fluxos de
22 consumo (FCon) foi realizado conforme descrito por Carrère et al. (1997), utilizando valores
23 de comprimento (cm) da porção removida pelos animais das lâminas expandidas (DT1) e em
24 expansão (DT2) mais a densidade populacional de perfilhos (DPP), além do peso por unidade
25 de comprimento (g MS/cm) das lâminas foliares, determinadas pela coleta de lâminas foliares
26 intactas, completamente expandidas e em expansão, a cada período de pastejo. Essas lâminas,
27 após serem medidas, foram secas e pesadas para o cálculo do peso por unidade de comprimento
28 das lâminas foliares completamente expandidas (PLFCE) e em expansão (PLFE). Após,
29 multiplica-se por dez para obter os fluxos, em kg MS/ha/dia, por intermédio da seguinte
30 equação: $FCon = \{[(DT1 \times PLFCE) + (DT2 \times PLFE)] \times DPP\} \times 10$.

31 O cálculo para consumo de MS do suplemento e do sal em % do PC foi realizado pela
32 diferença do suplemento fornecido menos as sobras semanais no cocho. O valor da diferença
33 foi multiplicado por 100 e dividido pelo peso médio dos animais. Para quantificar o consumo

1 de sal nas bezerras do tratamento autolimitante, multiplicava-se o consumo de suplemento pela
2 porcentagem de sal contido no mesmo, dividido por 100.

3 Para o cálculo da taxa de substituição e adição do consumo de suplemento sobre o
4 consumo de forragem (HODGSON, 1990) as fórmulas utilizadas foram: taxa de substituição =
5 $[(\text{consumo de MS de forragem dos animais não suplementados menos o consumo de MS dos}$
6 $\text{animais suplementados}) / \text{consumo de MS do suplemento}] \times 100$; taxa de adição = $[(\text{consumo}$
7 $\text{total de MS dos animais suplementados menos o consumo de MS da forragem dos animais não}$
8 $\text{suplementados}) / \text{consumo de MS do suplemento}] \times 100$.

9 O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no
10 tempo, com dois tratamentos e quatro repetições de área. Utilizou-se um modelo misto com o
11 efeito fixo de sistemas alimentares, períodos de avaliação do experimento e suas interações e
12 os efeitos aleatórios do resíduo e de poteiros aninhados nos sistemas alimentares, mediante o
13 uso do procedimento MIXED do SAS, versão 9.2 (SAS/STAT, SAS Institute Inc., Cary, NC).

14 Foi realizado um teste de seleção das estruturas de covariância, utilizando-se o critério
15 de informação bayesiano (BIC), para determinar o modelo que melhor representasse os dados.
16 Quando observadas diferenças entre os sistemas alimentares e os períodos, as médias foram
17 comparadas pelo emprego do recurso Least Square Means (*ls means*). A interação entre
18 sistemas alimentares e períodos foi desdobrada quando significativa a 5% de probabilidade.

19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ($P>0,05$) entre tratamentos \times períodos de pastejo para as variáveis relacionadas ao pasto. As variáveis do pasto foram semelhantes entre os tratamentos. As bezerras, nos diferentes sistemas alimentares, pastejaram em piquetes com médias aproximadas de massa de forragem (1658 ± 111 kg MS/ha), altura do dossel ($18,57 \pm 10$ cm), taxa de acúmulo diário ($51,0 \pm 4,4$ kg MS/ha/dia) e teor de matéria seca ($19,0 \pm 0,1\%$). Assume-se que todas as bezerras tiveram a mesma oportunidade de selecionar o pasto dentro de cada tratamento.

Não houve interação ($P>0,05$) entre tratamentos \times períodos de pastejo para as variáveis fibra em detergente neutro (FDN), proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade *in situ* da matéria orgânica (DISMO). Na forragem colhida por simulação de pastejo (Tabela I), os teores de FDN, PB e DISMO apresentaram diferença entre tratamentos e períodos). Os valores de NDT ($56,09 \pm 0,56\%$) foram semelhantes entre tratamentos ($P>0,05$).

Os teores de MS, FDN, PB e NDT caracterizam o pasto como sendo de alta qualidade, pois conforme Amaral et al. (2011), o azevém, nos diferentes estágios fenológicos é caracterizado por valores entre 14,2 a 24,4% MS, 37,0 a 61,0% FDN e 13,7 a 23,6% PB. A diferença no consumo de MS do pasto pode ser explicada pela relação energia:proteína (NDT:PB), que é um indicador da quantidade de energia disponível em relação ao nitrogênio, pois bovinos reduzem o consumo de forragem quando a relação NDT:PB é menor que 7,0 e quando o NDT proveniente do suplemento é maior que 0,7% do PC (MOORE et al., 1999), o que foi verificado no presente trabalho. O fornecimento de suplemento autolimitante tende a aumentar a ingestão de MS total e de FDN por período, consequência do incremento de ingestão de suplemento, mas não causa restrição de consumo, considerando o baixo valor de FDN do pasto (Tabela I) (MANOUKIAN et al., 2021). O consumo de FDN deve respeitar valores próximos de 12,0 g FDN/kg PC, sugerido por Mertens (1992) como ponto máximo para que não ocorra redução no consumo de pasto.

Não houve interação ($P>0,05$) entre sistemas alimentares e períodos de avaliação para as variáveis ganho médio diário; ganho por área; taxa de lotação; consumo de matéria seca do pasto; consumo de matéria seca do suplemento; consumo de sal; taxa de substituição; taxa de adição (Tabela II). O consumo de MS do pasto diferiu entre os sistemas alimentares, sendo maior quando as bezerras permaneceram exclusivamente em azevém e menor e semelhante quando fornecido suplemento, independente da frequência de suplementação. O consumo de suplemento apresentou comportamento semelhante a ingestão de pasto. As bezerras que receberam suplemento autolimitante ou fornecimento diário ingeriram 17,5 % a menos de pasto

1 em comparação às bezerras exclusivamente em azevém. Já o consumo de matéria seca do
2 suplemento foi limitado em 0,95% do PC, equivalente a 2,0 kg/dia.

3 A variação na ingestão de MS avaliando em um dia, em suplementos autolimitantes,
4 tendo o sal como limitador, é notável. Com isso, estratégias aprimoradas para gerenciar esta
5 variação, como limitadores aprimorados ou alimentadores eletrônicos, podem oferecer o
6 potencial para controlar precisamente a suplementação e melhorar a eficiência (REUTER et al.,
7 2017).

8 Rovira (2012) avaliando o desempenho de novilhos em azevém consorciado com
9 leguminosas, verificou ganho adicional de 0,8 kg/dia quando os novilhos receberam
10 suplemento, independentemente do tipo de fornecimento, diário, autoconsumo restrito ou
11 autoconsumo *ad libitum*. Considerando o período de utilização da pastagem, de 112 dias, o
12 fornecimento de suplemento resultou em uma média nesse período de ganhos de 123,2 kg/ha
13 de PC, evidenciando a eficiência de utilização do pasto combinado ao suplemento (PÖTTER et
14 al., 2010).

15 Mesmo com a redução no consumo de MS do pasto, provocada pelo efeito
16 substitutivo do consumo de suplemento autolimitante e no fornecimento diário, as
17 exigências de proteína continuam atendidas, mesmo considerando a ingestão exclusiva da
18 forragem. Com isso, a ação do suplemento sobre o desempenho das bezerras poderia ser
19 por meio do aumento da ingestão de MS e de energia, mas não foi o suficiente para
20 promover incremento no ganho médio diário.

21 O fornecimento de suplemento, no entanto, promove mudanças na composição do
22 ganho de peso, resultando um maior escore de condição corporal final (ECCF) para
23 bezerras que receberam suplemento ($3,95 \pm 0,04$) em comparação às que permaneceram
24 exclusivamente em azevém, decorrência do maior aporte de energia que receberam.

25 De acordo com Restle et al. (2000), a suplementação possibilita maiores índices de
26 desempenhos para animais em pasto, melhora as condições estruturais da pastagem e também
27 é eficiente na reprodução de matrizes bovinas. O aumento nos níveis de suplemento proporciona
28 melhoria no estado corporal final aos animais, conferindo maior probabilidade de retorno a
29 atividade ovulatória e aumento dos demais índices de desempenho.

30 Os níveis de sal em suplementos variam entre 15 e 45% para limitar o consumo de
31 suplemento na faixa de 0,6 a 2,0 kg/dia (MANOUKIAN et al., 2021, REUTER et al., 2017,
32 WILLIANS et al., 2018). Entretanto, nesse estudo o nível de sal do suplemento foi de 10%,
33 inferior aos estudos supracitados, limitando o consumo de suplemento em 0,95 do PC ou 2,5
34 kg/dia (Tabela II). A taxa diária de consumo de sal em bovinos é entre 0,05 e 0,15% do PC

1 quando o sal é utilizado como limitador de consumo (KUNKLE et al., 2000). A taxa de ingestão
2 de sal, no tratamento controle, registrada no presente estudo esteve dentro dos parâmetros
3 indicados (0,08% do PC; Tabela II).

4 Os custos com suplementação representam o maior gasto na produção de bovinos de
5 corte, chegando a 70 a 80% dos custos diretos totais com grande impacto sobre a rentabilidade
6 da criação de ruminantes (ALLAN, 2005). Assim, quanto mais aumentarmos a eficiência no
7 manejo alimentar dos animais, aumenta o potencial de gerar um grande impacto econômico nos
8 sistemas de produção.

9 A taxa de substituição dos tratamentos autolimitante e fornecimento diário encontra-se
10 um pouco abaixo dos valores esperado para as forrageiras de clima temperado, 0,48 de taxa de
11 substituição e 52,4 de taxa de adição, mostrando os efeitos combinados, mas não suficientes
12 para promoverem mudança no desempenho individual ou por área. Essa resposta ocorreu,
13 provavelmente, pelo elevada qualidade e disponibilidade da forragem disponível. Em
14 forrageiras de clima temperado é esperado de 0,5 a 1,0 kg de pasto substituído por kg de
15 suplemento ingerido (FRENCH et al., 2001).

16 Prohmann et al. (2013), quando avaliaram a taxa de lotação em bezerros de corte em
17 azevém e aveia, observaram que nas áreas em que foram mantidos os animais suplementados
18 permitiu um aumento de 27,6% no número de unidades animais (UA) UA/ha.

19 Deste modo, para explicar a resposta dos animais em pastejo à suplementação, muitas
20 variáveis devem ser analisadas e preconizadas, pois esses efeitos podem variar conforme as
21 características da forragem, do suplemento utilizado e dos efeitos associativos que podem
22 ocorrer entre os mesmos.

23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

CONCLUSÃO

Bezerras que recebem suplemento em pastagem hiberna reduziram o consumo de pasto em comparação às exclusivamente a pasto.

A tecnologia de autoconsumo requer supervisão técnica contínua para controlar o nível de consumo de ração e os efeitos negativos que um excesso de sal pode ter na eficiência de conversão e saúde dos animais.

O uso de suplemento energético autolimitante permite o uso de estratégias para otimizar atividades dentro das propriedades principalmente em relação ao tempo de mão-de-obra, pensando nos sistemas de suplementação diária, sem prejudicar o desempenho das bezerras, além de possibilitar efeitos combinados de adição e substituição do pasto como promover a ingestão de todos os nutrientes necessários e dentro dos padrões recomendados.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2

3 ALLAN MF. 2005. Improving feed efficiency through genetics. In: THE RANGE BEEF
4 COW SYMPOSIUM XIX, South Dakota. Proceedings... South Dakota: Rapid City p. 33.

5

6 AMARAL GA, KOZLOSKI GV, SANTOS AB, CASTAGNINO DS, FLUCK AC,
7 FARENZENA R, ALVES TP & MESQUITA FR. 2011. Metabolizable protein and energy
8 supply in lambs fed annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) supplemented with sources of
9 protein and energy. J Agric Sci 149: 519-527.

10

11 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. 1997. Official
12 methods of analysis, 14th ed., Washington, D.C.: Association of Official Analytical Chemists,
13 1141p.

14

15 CARRÈRE P, LOUAULT F & SOUSSANA, JF. 1997. Tissue turnover within grass-clover
16 mixed swards grazed by sheep. Methodology for calculating growth, senescence and intake
17 fluxes. J Appl Ecol 34: 333-348.

18

19 FRENCH P, O'RIORDAN EG, O'KIELY P, CAFFREY PJ & MOLONEY AP. 2001.
20 Intake and growth of steers offered different allowances of autumn grass and concentrates.
21 Anim Sci 72: 129-138.

22

23 HODGSON J. 1990. Grazing management: science into practice. London: Longman
24 Scientific & Technical, 203p.

25

26 KUNKLE WE, BATES DB. 1998, Evaluating feed purchasing options: energy, protein, and
27 mineral supplements. In: Proceedings of the Florida Beef Cattle Short Course. University of
28 Florida, Gainesville: p.59-70.

29

30 KUNKLE WE, JOHNS JT, POORE MH & HERD DB. 2000. Designing supplementation
31 programs for beef cattle fed forage-based diets. J Anim Sci 77: 1-11.

32

33 MANOUKIAN M, DELCURTO T, KLUTH J, CARLISLE T, DAVIS N, NACK M,
34 WYFFELS S, SCHEAFFER A, & VAN EMON M. 2021. Impacts of Rumen Degradable or

- 1 Undegradable Protein Supplementation with or without Salt on Nutrient Digestion, and VFA
2 Concentrations. *Animals* 11: 3011.
3
- 4 MERTENS DR. 1992. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e
5 formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992,
6 Lavras. Proceedings... Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 188-219.
7
- 8 MOOJEN, E. L. Avaliação de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo com
9 níveis de nitrogênio. 1993. 39f. **Tese** (Acesso a Classe de Professor Titular) - Universidade
10 Federal de Santa Maria, 1993
11
- 12 MOORE JE, BRANT MH, KUNKLE WE & HOPKINS DI. 1999. Effects of supplementation
13 on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. *J Anim Sci* 77: 122-
14 135.
15
- 16 MORAES EHBK, PAULINO MF, DE MORAES KAK, DE CAMPOS VALADARES
17 FILHO S, DETMANN E & COUTO VRM. 2017. Supplementation strategies for grazing beef
18 cattle during the rainy-dry transition period. *Semin Cienc Agrar* 38: 895–908.
19
- 20 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. Nutrient requirements of beef cattle, 6th
21 ed., Washington, D.C.: National Academy Press, 90p.
22
- 23 PILAU A. & LOBATO JFP. 2009. Reproductive performance of primiparous cows at 22 / 24
24 months of age. *R Bras De Zootec* 38: 728-736.
25
- 26 PÖTTER L, ROCHA MGD, ROSO D, COSTA VGD, GLIENKE CL & ROSA AND. 2010.
27 Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de
28 estação fria. *R Bras Zootec* 39: 992-1001.
29
- 30 PROHMANN PEF, BRANCO AF, JOBIM CC, CECATO U, TEIXEIRA S, PARIS W,
31 GOES RHTB, OLIVEIRA MVM & GRANZOTO F. 2013. Suplementação e cultura de
32 levedura na alimentação de bezerros de corte em pastagem de aveia e azevém. *Arq Bras*
33 *Med Vet Zootec* 65: 165-1175.

- 1 RESTLE J, ROSO C, OLIVEIRA AND, ALVES FILHO DC, PASCOAL LL & ROSA JRP.
2 2000. Suplementação energética para vacas de descarte de diferentes idades em terminação
3 em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. R Bras Zootec 29: 1216-1222.
4
- 5 REUTER RR & MOFFET, CA. 2016. Invited Review: Designing a grazing experiment that
6 can reliably detect meaningful differences. Prof Anim Sci 32: 19–30.
7
- 8 REUTER RR, MOFFET CA, HORN GW, ZIMMERMAN S & BILLARS M. 2017.
9 Technical Note: Daily variation in intake of sodium chloride-limited supplement by grazing
10 steers. Prof Anim. Sci 33: 372–377.
11
- 12 ROCHA MGD, RESTLE J, FRIZZO A, SANTOS DTD, MONTAGNER DB, FREITAS
13 FGD & NEVES FP. 2003. Alternativas de utilização da pastagem hibernal para recria de
14 bezerras decorte. R Bras Zootec 32: 383-392.
15
- 16 ROMAN J, ROCHA MGD, PIRES CC, ELEJALDE DAG, KLOSS MG & OLIVEIRA
17 NETO RAD. 2007. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de
18 azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. R Bras Zootec
19 36: 780-788.
20
- 21 ROVIRA, PJ. 2012. Desempeño productivo de novillos sobre pasturas templadas con
22 suplementación energética en autoconsumo. Rev Vet 23: 3-7.
23
- 24 SENGER CCD, KOZLOSKI GV, SNACHEZ LMB, MESQUITA FR, ALVES TP &
25 CASTAGNINO DS. 2008. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and
26 concentrate feed stuffs. Animal Feed Science and Technology, Amsterdam, v. 146, 98 p. 169-
27 174, 2008.
28
- 29 WILLIAMS GD, BECK MR, THOMPSON LR, HORN GW & REUTER RR. 2018.
30 Variability in supplement intake affects performance of beef steers grazing dormant tallgrass
31 prairie. Prof Anim Sci 34: 364–371.
32
33
34

1 Tabela 1: Composição química do pasto proveniente da simulação de pastejo do azevém,
2 utilizado por bezerras de corte recebendo suplementação em diferentes formas de fornecimento

Variáveis	Sistemas alimentares			P*	P**
	Controle	Autolimitante	Diário		
PB, %	25,7±2,6 ^b	27,6±1,9 ^a	22,1±4,9 ^c	<0,0001	<0,0001
FDN, %	34,7±0,2 ^{ab}	34,01±0,22 ^b	35,29±0,2 ^a	0,0025	<0,0001
DISMS, %	71,4±1,2 ^a	73,9±1,2 ^a	66,02±1,2 ^b	0,0038	<0,0001
NDT, %	59,2±0,5	55,1±1,8	56,2±3,41	0,4758	0,0041

3 PB= Proteína bruta; FDN = Fibra em Detergente Neutro; DISMS= Digestibilidade da matéria
4 seca NDT= Nutrientes digestíveis totais; *P = probabilidade por tratamentos; **P =
5 probabilidade para períodos;

6
7

8 Tabela 2: Valores médios dos parâmetros de desempenho, estimativas de consumo, taxa de
9 substituição e taxa de adição nos diferentes sistemas alimentares

Variáveis	Sistemas alimentares			P*
	Controle	Autolimitante	Diário	
GMD, kg/dia	1,0±0,06	1,1±0,06	1,1±0,06	0,9491
GA, kg/ha/dia	4,7 ±0,5	5,6 ±0,6	5,3±0,4	0,3999
TL, kg/há	1023,6±79,8	1186±79,85	1119,2±79,8	0,1953
CMSpas, % de PC	2,8±0,2 ^a	2,4 ±0,2 ^b	2,3±0,2 ^b	0,0005
CMSsup, % de PC	0,08 ±0,05 ^b	0,95 ±0,05 ^a	0,94±0,05 ^a	<0,0001
TS, kg	-	-	0,48 52,4	-
TA, %	-	-	-	-

10 Letras diferentes na linha, diferem estatisticamente (P<0,05)

11 GMD = Ganho médio diário; GA = Ganho por área; TL= Taxa de lotação; CMSpas= Consumo
12 de matéria seca do pasto; CMSsup= Consumo de matéria seca do suplemento; CS= Consumo
13 de sal; TS = Taxa de substituição; TA= Taxa de adição; *Probabilidade.

14
15
16

1 ANEXO 1 - Normas para a publicação de artigos científicos na Revista Ciência Rural

2



ISSN Eletrônico: 1678-4596

Português | English | Español

[Página inicial](#)
[Artigos publicados](#)
[Indexação](#)
[Consultores](#)
[Fale conosco](#)
[Iniciar submissão](#)
[Iniciar avaliação](#)
[Normas](#)
[Notícias](#)
[Quem somos](#)
[Taxas](#)

Normas para publicação

ESCOPO:

- CIÊNCIA RURAL** - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.
- Os **artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via eletrônica e editados **preferencialmente em idioma Inglês**. Os encaminhados em Português poderão ser traduzidos após a 1ª rodada de avaliação para que ainda sejam revisados pelos consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Entretanto, caso **não traduzidos** nesta etapa e se **aprovados** para publicação, terão que ser **obrigatoriamente traduzidos para o Inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir tramitação na CR.

Empresas credenciadas:

- American Journal Experts (<http://www.journalexerts.com/>)
- Bioedit Scientific Editing (<http://www.bioedit.co.uk/>)
- Bioedit Scientific Editing (<http://www.bioedit.co.uk/>)
- BioMed Proofreading (<http://www.biomedproofreading.com/>)
- Edanz (<http://www.edanzediting.com>)
- Editage (<http://www.editage.com.br/>) 10% discount for CR clients. Please inform Crural10 code.
- Editone (<http://www.editone.com>)
- Enago (<http://www.enago.com.br/forjournal/>) Please inform CIRURAL for special rates.
- GlobalEdico (<http://www.globaledico.com/>)
- JournalPrep (<http://www.journalprep.com/>)
- Liberty Medical Communications (<http://libertymedcom.com/>)
- Proof-Reading-Service.com (<http://www.proof-reading-service.com/pt/>)
- Readytopub (<https://www.readytopub.com/home>)

LIMITE DE PÁGINAS:

Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será **15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que não poderão ultrapassar as margens e **nem estar com apresentação paisagem**.

Tendo em vista o formato de publicação eletrônica estaremos considerando manuscritos com páginas adicionais além dos limites acima. No entanto, os trabalhos aprovados que possuírem páginas **excedentes** terão um custo adicional para a publicação ([vide taxa](#)).

ESTRUTURA:

3. O artigo científico (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão ou resultados/discussão (juntos); Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente, pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

4. A revisão bibliográfica (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências.

4

Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

5. A nota (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com Introdução; Metodologia; Resultados e Discussão e Conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

COVER LETTER:

6. O preenchimento do campo "cover letter" deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações em inglês, **exceto** para artigos **submetidos em português** (lembrando que preferencialmente os artigos devem ser submetidos em inglês).

- a) What is the major scientific accomplishment of your study?
- b) The question your research answers?
- c) Your major experimental results and overall findings?
- d) The most important conclusions that can be drawn from your research?
- e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for review?

Para maiores informações acesse o seguinte [tutorial](#).

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

TÍTULOS:

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. Nesse [link](#) é disponibilizado o **arquivo de estilo** para uso com o software **EndNote** (o EndNote é um software de gerenciamento de referências, usado para gerenciar bibliografias ao escrever ensaios e artigos). Também é disponibilizado nesse [link](#) o **arquivo de estilo** para uso com o software **Mendeley**.

REFERÊNCIAS:

11. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

11.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

11.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

11.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRATH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

11.4. Artigo completo:

O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Available from: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Accessed: Mar. 18, 2002. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Response of *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) and *Oryzaephilus surinamensis* (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Available from: <<http://www.scielo.br/cienciara/abstract/abstract?tid=SC103>>

84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2009. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

SENA, D. A. et al. Vigor tests to evaluate the physiological quality of corn seeds cv. 'Sertanejo'. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 47, n. 3, e20150705, 2017. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782017000300151&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2017. Epub 15-Dez-2016. doi: 10.1590/0103-8478cr20150705 (**Artigo publicado eletronicamente**).

11.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFMS, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236. (**OBS.: tentar evitar esse tipo de citação**).

11.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. (**OBS.: tentar evitar esse tipo de citação**).

11.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20). (**OBS.: tentar evitar esse tipo de citação**).

11.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

11.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afeções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. (**OBS.: tentar evitar esse tipo de citação**).

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Online. Available from: <<http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>>. Accessed: Mar. 18, 2005 (**OBS.: tentar evitar esse tipo de citação**).

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Online. Available from:

<<http://www.zh.com.br/especial/index.htm>>. Accessed: Mar. 18, 2001 (**OBS.: tentar evitar esse tipo de citação**).

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Online. Available from: <<http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>>. Accessed: Mar. 18, 2007.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC. (**OBS.: tentar evitar esse tipo de citação**).

DESENHOS, GRÁFICOS E FOTOGRAFIAS:

12. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos, as figuras e os gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

13. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

14. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

15. Lista de verificação (Checklist [.doc](#), [.pdf](#)).

16. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

17. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

18. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

19. Todos os artigos encaminhados devem pagar a [taxa de tramitação](#). Artigos reencaminhados (**com decisão de Reject and Resubmit**) deverão pagar a taxa de tramitação novamente. Artigos arquivados por **decorso de prazo** não terão a taxa de tramitação reembolsada.

20. Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio usando o programa "Cross Check".

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES:**21. Contribuição dos autores**

Para se qualificar para a autoria do manuscrito submetido, todos os autores listados deveriam ter contribuições intelectuais substanciais tanto para a pesquisa quanto para sua preparação. Por favor, use um dos exemplos abaixo ou faça o seu.

Exemplo um

RW, RA e RCNO conceberam e projetaram experimentos. WC, LM e AA realizaram os experimentos, BB realizou as análises laboratoriais. BB supervisionou e coordenou os experimentos com animais e forneceu dados clínicos. BB realizou análises estatísticas de dados experimentais. WC, MB e NO prepararam o rascunho do manuscrito. Todos os autores revisaram criticamente o manuscrito e aprovaram a versão final.

Exemplo dois

Todos os autores contribuíram igualmente para a concepção e redação do manuscrito. Todos os autores revisaram criticamente o manuscrito e aprovaram a versão final.

Exemplo três

Os autores contribuíram igualmente para o manuscrito

ORCID:

22. O ORCID (Open Research and Contributors Identification) permite a criação de identificadores digitais únicos (ORCID ID) para pesquisadores, facilitando a identificação nacional e internacional do pesquisador e sua produção.

Dessa forma **recomendamos** que todos os autores de cada submissão adotem o registro **ORCID** em suas publicações.

CIÊNCIA ABERTA:

23. A Ciência Rural vem se alinhando às práticas de comunicação da Ciência Aberta, em atendimento ao promovido pelo Programa SciELO. Por isto, a partir de 01/01/2022 os autores devem fazer uso do [Formulário sobre Conformidade com a Ciência Aberta](#) que deverá ser submetido como arquivo complementar a todo manuscrito submetido na Ciência Rural. A conformidade informada pelos autores será verificada na revisão inicial dos manuscritos e posteriormente pelos editores e pareceristas. Informamos aos autores que os artigos publicados no fascículo v52n1 já irão conter a identificação dos editor-chefe e editor de área responsáveis pela tramitação dos manuscritos na CR, conforme orientado pelas práticas da Ciência Aberta.

24. Ciência Rural (CR) recomenda a todos os autores depositar preprints para acelerar a circulação de dados de artigos antes da avaliação por pares. Caso uma pesquisa com um preprint for aceita para publicação na CR, o preprint e o manuscrito publicado serão ligados um com o outro

CIÊNCIA ABERTA:

23. A Ciência Rural vem se alinhando às práticas de comunicação da Ciência Aberta, em atendimento ao promovido pelo Programa SciELO. Por isto, a partir de 01/01/2022 os autores devem fazer uso do [Formulário sobre Conformidade com a Ciência Aberta](#) que deverá ser submetido como arquivo complementar a todo manuscrito submetido na Ciência Rural. A conformidade informada pelos autores será verificada na revisão inicial dos manuscritos e posteriormente pelos editores e pareceristas. Informamos aos autores que os artigos publicados no fascículo v52n1 já irão conter a identificação dos editor-chefe e editor de área responsáveis pela tramitação dos manuscritos na CR, conforme orientado pelas práticas da Ciência Aberta.

24. Ciência Rural (CR) recomenda a todos os autores depositar preprints para acelerar a circulação de dados de artigos antes da avaliação por pares. Caso uma pesquisa com um preprint for aceita para publicação na CR, o preprint e o manuscrito publicado serão ligados um com o outro na publicação online. Todos os autores deverão ligar seu respectivo ORCID tanto ao preprint como ao manuscrito publicado.

CR também recomenda editores a considerar os comentários e informações disponíveis no preprint para suportar o processo editorial e, quando relevantes, editores podem incorporar as informações na decisão editorial aos autores.

CR recomenda integralmente repositórios de preprint tais como [BioRxiv](#), [AgriRxiv](#) e [SciELO Preprints](#).

POLÍTICAS DE ACESSO ABERTO, DIREITOS AUTORAIS E AUTOARQUIVAMENTO:

25. Todo o conteúdo da Ciência Rural e os artigos publicados pela revista, exceto onde explicitada de outra forma, estão licenciados sob a licença Creative Commons Attribution.

Autores de artigos publicados pela Ciência Rural mantêm os direitos autorais de seus trabalhos, licenciando-os sob a licença Creative Commons Attribution, que permite que os artigos sejam reutilizados e distribuídos sem restrição, desde que o trabalho original seja corretamente citado. A Ciência Rural encoraja os autores a autoarquivar seus manuscritos aceitos, publicando-os em blogs pessoais, repositórios institucionais e mídias sociais acadêmicas, bem como postando-os em suas mídias sociais pessoais, desde que seja incluída a citação completa à versão do website da revista.



Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério
da Educação



Ciência Rural

1

2

3

4

5

6

7

8

9