

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE,  
UNICENTRO-PR**

**DESEMPENHO DE NOVILHAS EM PASTOS DE  
AZEVÉM E CENTEIO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**MARIANE QUEIROZ DA COSTA**

**GUARAPUAVA-PR  
2019**

**MARIANE QUEIROZ DA COSTA**

**DESEMPENHO DE NOVILHAS EM PASTOS DE  
AZEVÉM E CENTEIO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Saúde e Produção Animal Sustentável, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Sebastião Brasil Campos Lustosa

GUARAPUAVA-PR  
2019

Catálogo na Publicação  
Biblioteca Central da Unicentro, Campus Santa Cruz

C837d Costa, Mariane Queiroz da  
Desempenho de novilhas em pastos de azevém e centeio / Mariane Queiroz da Costa. -- Guarapuava, 2019.  
xii, 71 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Saúde e Produção Animal Sustentável, 2019

Orientadora: Sebastião Brasil Campos Lustosa  
Banca examinadora: Sebastião Brasil Campos Lustosa, Elisa Gralak, Deonisia Martinichen

Bibliografia

1. Ciências Veterinárias. 2. Ganho médio diário. 3. Ganho por hectare. 4. *Lolium multiflorum* Lam. 5. Secale cereale. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

CDD 636.089

## COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA/UNICENTRO

Ofício nº 069/2017 – CEUA/UNICENTRO

Guarapuava, 06 de novembro de 2017.

Senhor Pesquisador,

1. Comunicamos que seu projeto de pesquisa intitulado: “ *Desempenho de bovinos de corte em pastagens, Lolium multiflorum Lam. e Secale cereale L.*”, protocolo número 038/2017, foi analisado e considerado **APROVADO**, pela Comissão de Ética no Uso de Animais de nossa Instituição.
2. Deverá ser encaminhado à CEUA o relatório final da pesquisa e a publicação de seus resultados, para acompanhamento do mesmo.
3. Observamos ainda que se mantenha a devida atenção aos Relatórios Parciais e Finais na seguinte ordem:

Os **Relatórios Parciais** deverão ser encaminhados à CEUA assim que tenha **transcorrido um ano da pesquisa**.

Os **Relatórios Finais** deverão ser encaminhados à CEUA em até **30 dias após a conclusão da pesquisa**.

**Qualquer alteração na pesquisa** que foi aprovada, como por exemplo, números de sujeitos, local, período, etc. deverá ser necessariamente enviada uma carta justificativa para a análise da CEUA.

Pesquisador: Prof. Sebastião B. C. Lustosa  
Atenciosamente,

Heitor Zuber

Presidente do CEUA

Ao senhor  
Prof. Sebastião B. C. Lustosa  
UNICENTRO-CEDETEG

## Mariane Queiroz da Costa

### *Desempenho de novilhas em pastos de azevém e centeio*

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Saúde e Produção Animal Sustentável, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 27 de Fevereiro de 2019.



Prof. Dr. Sebastião Brasil Campos Lustosa  
(UNICENTRO)



Prof.ª Dr.ª Elisa Gralak  
(FACULDADE CAMPO REAL)



Prof.ª Dr.ª Deonisia Martinichen  
(UNICENTRO)

GUARAPUAVA-PR  
2019

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, em especial ao professor Sebastião Brasil Campos Lustosa pelo auxílio e apoio para que conseguisse vencer as etapas do mestrado;

Ao Sr. Ciro Davi por disponibilizar sua propriedade, animais e ainda pelo auxílio na realização desta pesquisa;

Agradeço também aos seus estagiários, principalmente ao Gabriel, Rafael, Jobim, João Davi Lucas, e especialmente a Jaine, que foi muito importante no projeto este ano. Aos alunos do colégio agrícola de Guarapuava, Eduardo, Felipe, Maria Cristina, Natiely, Natalia e Francieli; Aos professores e colegas de Pós-graduação;

Em especial a minha amiga e excelente profissional da área de agronomia, Silvana Giroto pela paciência, apoio e auxílio;

A todas as amizades feitas neste período de Pós-graduação;

A Deus, por colocar em minha vida pessoas boas e por me dar força, confiança, esperança e saúde para superar todas as dificuldades;

À minha família, pelo apoio incondicional e paciência em todas as etapas do mestrado.

Muito Obrigada!

## RESUMO

Mariane Queiroz da Costa. Desempenho de novilhas em pastos de Azevém e Centeio.

O objetivo foi verificar as diferenças de produção das plantas e consequente resultado na produção animal entre os três diferentes genótipos de azevém e um de centeio. O período experimental foi de 24 de abril a 20 de outubro de 2017. Os animais foram mantidos nas pastagens em sistema de lotação contínua com carga variável. Foram utilizadas 36 novilhas testes, distribuídas três em cada unidade experimental, com idade média de sete meses e peso vivo inicial médio de 230 kg  $\pm$ 60 kg. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, composto por quatro tratamentos e três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. As médias das variáveis estudadas tanto da pastagem como da produção animal diferiram significativamente alcançando a média de 19 cm de altura, 28% de massa foliar, 15% de proteína, 78,2 kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de taxa de acúmulo, 8,4 kg MS 100 kg de PV de oferta de forragem, 3.151 kg MS ha<sup>-1</sup> de massa seca, 1.538 kg PV ha<sup>-1</sup> de carga animal, 0,9 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de ganho médio diário, 528 kg ha<sup>-1</sup> de ganho por hectare, 102 dias de ciclo e 2.049 kg MS ha<sup>-1</sup> de resíduo pós pastejo. Os melhores resultados foram obtidos nas cultivares de azevém BAR jumbo e BAR HQ, enquanto o centeio Temprano apresentou resultados intermediários se comparado ao azevém comum e aos dois tetraploides.

Palavras chave: ganho médio diário; ganho por hectare; *Lolium multiflorum* Lam; *Secale cereale*.

## ABSTRACT

Mariane Queiroz da Costa: Performance of hams in pasture of ryegrass and rye

The objective was to verify the differences in the production of the plants and consequent result in the animal production between the three different genotypes of ryegrass and one of rye. The experimental period was from April 24 to October 20, 2017. The animals were kept in the pastures in continuous stocking system with variable load. Thirty-six heifers were tested, distributed three times in each experimental unit, with mean age of seven months and mean initial live weight of  $230 \text{ kg} \pm 60 \text{ kg}$ . The experimental design was a randomized block design, consisting of four treatments and three replicates. The data were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at 5%. The mean values of the studied variables of both pasture and animal production differed significantly, averaging 19 cm of height, 28% of leaf mass, 15% of protein,  $78.2 \text{ kg DM ha}^{-1}$  of accumulation rate,  $8.4 \text{ kg MS 100 kg of forage supply PV}$ ,  $3.151 \text{ kg DM ha}^{-1}$  dry mass,  $1.538 \text{ kg PV ha}^{-1}$  animal load,  $0.9 \text{ kg animal}^{-1} \text{ day}^{-1}$  average daily gain,  $528 \text{ kg ha}^{-1}$  of gain per hectare, 102 days of cycle and  $2.049 \text{ kg DM ha}^{-1}$  of post-grazing residue. The best results were obtained in BAR jumbo and BAR HQ ryegrass cultivars, while early rye showed intermediate results when compared to common ryegrass and two tetraploids.

Key words: average daily gain; gain per hectare; *Lolium multiflorum* Lam; *Secale cereale*.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Dados da temperatura máxima e mínima (°C), precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa (%), no período de realização do experimento, em Pinhão – PR, 2017. Fonte dos dados climáticos: Estação Meteorológica do IAPAR instalada no CEDETEG/UNICENTRO, Guarapuava – PR.....44
- Figura 2.** Croqui da área experimental do ano de 2017, em Pinhão – PR.....44

**LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS**

®	Registrado
%	Porcentagem
°C	Graus Celsius
G	Ganho
ha	Hectare
kg	Quilograma
MS	Matéria seca
PV	Peso vivo
Kg dia <sup>-1</sup>	Quilograma por dia
Mm	Milímetro
kg MS ha <sup>-1</sup>	Quilo de Matéria Seca por Hectare
GMD	Ganho médio diário
G ha <sup>-1</sup>	Ganho por hectare
PB	Proteína bruta
FDN	Fibra detergente neutro
FDA	Fibra detergente ácido

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação entre a composição química de alguns cereais.....	20
Tabela 2 – Altura (cm) de pastagens de azevéns, cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e CENTEIO. Pinhão, PR, 2017.....	49
Tabela 3 – Componentes estruturais: Folha (%), Colmo + Bainha (%) e Material morto (%) nas pastagens de azevém cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e CENTEIO, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017.....	51
Tabela 4 – Análise bromatológica: PB (%), FDN (%) e FDA (%) nas pastagens de azevéns, cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e CENTEIO, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017.....	53
Tabela 5 – Taxa de acúmulo (kg MS ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> ) de pastagens de azevéns, cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e CENTEIO. Pinhão, PR, 2017.....	55
Tabela 6 - Oferta de forragem obtida (kg MS 100 kg de PV) de pastagens de azevéns, cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e CENTEIO, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017.....	56
Tabela 7 – Produção de massa seca (kg MS ha <sup>-1</sup> ) de pastagens de azevéns, cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e centeio cultivar Temprano. Pinhão, PR, 2017.....	58
Tabela 8 – Relação: Massa total de folhas (verde + mortas) dividido pela massa total de (colmos + bainha) nas pastagens de azevéns, cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e CENTEIO, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017.....	59
Tabela 9 – Taxa de lotação (nº animais ha <sup>-1</sup> ) de pastagens de azevéns, cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e CENTEIO, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017.....	60
Tabela 10 – Carga animal (kg PV ha <sup>-1</sup> ) das pastagens de azevéns, cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e CENTEIO, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017..	61
Tabela 11 – Ganho Médio Diário (kg animal <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> ) de pastagens de azevéns, cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e CENTEIO, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017.....	62
Tabela 12 – Ganho por hectare (kg ha <sup>-1</sup> ) de pastagens de azevéns, cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e CENTEIO, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017.....	63
Tabela 13 – Ganho por área (kg PV ha <sup>-1</sup> ) de pastagens de azevéns, cultivares Comum, BAR HQ, BAR JUMBO e CENTEIO, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017..	63

Tabela 14. Resumo da análise de dados da temperatura máxima e mínima (°C), precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa (%), no período de realização do experimento, em Pinhão – PR.....	70
Tabela 15. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da composição bromatológica: folha, das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	70
Tabela 16. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da composição bromatológica: colmo, das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	70
Tabela 17. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da composição bromatológica: senescência, das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	71
Tabela 18. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da PB das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	71
Tabela 19. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da FDN das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	71
Tabela 20. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da FDA das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	72
Tabela 21. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da taxa de acúmulo das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	72
Tabela 22. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da oferta de forragem das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	72
Tabela 23. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da produção de massa seca das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	73
Tabela 24. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da carga animal nas pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	73
Tabela 25. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio do ganho médio diário nas pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	73
Tabela 26. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio do ganho por hectare nas pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	74
Tabela 27. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio do ganho por área nas pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.....	74

## SUMÁRIO

FOLHA DE APROVAÇÃO.....	ii
PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA DE USO EM ANIMAIS .....	iii
AGRADECIMENTOS .....	iv
RESUMO .....	v
ABSTRACT .....	vi
LISTA DE FIGURAS .....	vii
LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
Referências.....	31
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>40</b>
3.1. Objetivo geral .....	40
3.2. Objetivos específicos .....	40
<b>4 DESEMPENHO DE NOVILHAS EM PASTOS DE AZEVÉM E CENTEIO.....</b>	<b>41</b>
Resumo .....	41
Introdução .....	42
Material e Métodos .....	43
Resultados e Discussão .....	47
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>70</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil é considerado destaque mundial na produção pecuária, estando entre os líderes da atividade. O país possui o maior rebanho bovino comercial do mundo e o maior exportador de carne bovina, destaca-se também pelo menor custo de produção, devido a grande maioria dos animais passarem parte ou todo o seu ciclo de produção a pasto, isto é possível pela extensão territorial e características climáticas favoráveis à produção de forrageiras. A área disponível de pastagens é estimada em 160 milhões de hectares, sendo que desses, cerca de 110 milhões são pastagens cultivadas. Esta área ocupa em torno de 20% do território do país, com equivalência de três vezes a área cultivada pelas principais culturas agrícolas (USDA, 2016, DIAS FILHO, 2014, EMBRAPA, 2014, GERON, *et al.*, 2015).

Conforme Estrabook (2011), em países como os Estados Unidos da América – EUA, que também são grandes produtores de carne bovina, a maior parte da carne consumida vem de confinamentos, onde os animais chegam depois de viver por seis meses em pastagens. O sistema de produção a pasto é considerado a maneira mais prática de produzir e disponibilizar alimentos para os bovinos, pois além de suprir sua demanda nutricional, os mesmos não competem com a alimentação humana, além disso, a criação de animais de corte em pastagens é intrinsecamente mais desafiadora do que engordá-los em confinamentos, pois requer conhecimento e atenção sobre o uso do pasto (FAVORETO *et al.*, 2008; MENEZES *et al.*, 2012, HOFFMANN *et al.*, 2014).

A demanda por produtos cárneos tem aumentado gradativamente, em consequência do aumento da população e com a elevação progressiva da renda “per capita” de países emergentes como o Brasil, China, Índia e Rússia. O fato de o Brasil ser um país de clima tropical e com vasta extensão de terras possibilita atender essa demanda mundial, principalmente em função da carne bovina brasileira proceder de sistemas de produção com a utilização de poáceas onde os animais são alimentados sob pastejo. Por isso, a produção animal em pastagens no Brasil tem passado por transformações conceituais e mudanças significativas de paradigmas nos últimos anos (HOFFMANN *et al.* 2014).

O uso de pastagens cultivadas permite o aumento na taxa de lotação, proporcionando aos animais o suprimento de alimentos em quantidade e qualidade que possam suprir suas necessidades nutricionais, propiciando abate precoce e contribuindo para a viabilização econômica (ARAÚJO *et al.*, 2012).

Os sistemas de produção animal com o uso do pastoreio de animais, além das vantagens já citadas, diminuem a procura de mão-de-obra, o que é particularmente importante para os agricultores. Uma vez que nesse cenário da pecuária brasileira, as pastagens semeadas vêm tendo maior importância que as pastagens naturais, que até meados dos anos 1980 eram a base da pecuária de corte nacional (STEINWIDDER *et al.*, 2010; DIAS-FILHO, 2014).

Associado ao manejo, está o cultivo de espécies forrageiras que sejam adaptadas a diversas regiões do país, como é o caso das forrageiras hibernais, na região sul, que com o não revolvimento do solo, podem trazer melhorias ao sistema produtivo, seja com seu uso como plantas de cobertura ou com o pastejo animal. Devido à diminuição da temperatura e ocorrência de geadas, existe a opção do cultivo de poáceas de inverno, caracterizadas por se desenvolverem em regiões com temperaturas menores que 18°C (SKONIESKI *et al.*, 2011; BARROS, 2016).

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

As pastagens correspondem a ecossistemas complexos e específicos, e por isso tem-se buscado a melhor compreensão dos seus componentes bióticos e abióticos e das interações entre eles a partir das relações causa-efeito que regem o sistema, assegurando a melhoria da eficiência dos processos como um todo. Dentro deste enfoque sistêmico, o manejo da pastagem passa a ser conduzido para propiciar condições adequadas de crescimento das plantas calcado na manutenção da conservação dos solos, estabilidade da população de plantas e sustentabilidade do ecossistema (PEREIRA *et al.*, 2016).

Aliado ao manejo da pastagem está a criação de bovinos de corte a pasto, que tem sido a atividade historicamente empregada na ocupação de áreas de fronteira agrícola no Brasil, o que tem feito da degradação das pastagens um dos fatores mais importantes, na atualidade, que compromete a sustentabilidade da produção animal. Ao se levar em conta a fase de engorda de bovinos, a produtividade de carne de uma pastagem degradada está em torno de 30 kg ha<sup>-1</sup> ano, enquanto que numa pastagem recuperada e bem manejada pode atingir, em média, 180 kg ha<sup>-1</sup> ano (DIAS-FILHO, 2014).

Mais grave ainda são as consequências da degradação das pastagens, que acarretam a degradação ambiental, com efeitos nos recursos hídricos, e agravamento das emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE). O processo de degradação de pastagens é um fenômeno complexo que envolve causas e efeitos, que levam à gradativa diminuição da capacidade de

suporte da pastagem. Tal fato, torna ainda mais importante a preocupação com o estabelecimento de um manejo racional dos recursos naturais tornando-se imprescindível identificar e monitorar o crescimento das forrageiras e avaliar a relação entre a produção e as questões ambientais (MACEDO, *et al.*, 2014; ANDRADE *et al.*, 2013a).

É na manutenção inadequada que reside grande parte dos problemas de degradação e de baixos níveis de produção, perpetuando as dificuldades para se aumentar a taxa de lotação dos pastos. Assim, manutenção de níveis de produção forrageira satisfatórios, compatíveis com o clima e com as condições físico-químicas do solo, de forma a manter o sistema sustentável ao longo do tempo constitui-se, hoje, em um dos grandes problemas da pecuária (EUCLIDES *et al.*, 2014).

Durante o inverno, com as baixas temperaturas e as geadas, verifica-se redução na disponibilidade e qualidade das pastagens nativas no sul do Brasil. As pastagens cultivadas de estação fria são alternativas viáveis à alimentação de bovinos nas diferentes fases da vida, principalmente pela alta qualidade e suprimento do déficit alimentar nesse período. Para suprir essa deficiência alimentar são largamente utilizadas pastagens temperadas, principalmente na rotação com culturas de verão no sistema de integração lavoura-pecuária que visa garantir a rentabilidade, a intensificação da produção de maneira sustentável e utilização econômica das áreas. Além disso, essa proposta auxilia na diversificação do sistema durante o ano agrícola permitindo a visão sistêmica de produção, em que as atividades se completam em quesitos como fertilidade do solo, manutenção de palhada, rendimento por área, entre outros (ASSMANN *et al.*, 2010; LUPATINI *et al.*, 2013; CARVALHO *et al.* 2014; MORAES *et al.*, 2012).

As poáceas forrageiras podem ser manejadas em uma ampla gama de intensidades de pastagem sem causar degradação do pasto, e a escolha de qual gestão de pastagens será utilizada também interfere diretamente na lucratividade do sistema. É importante que as características intrínsecas das plantas forrageiras sejam levadas em consideração, o que melhora o desempenho dos animais, sendo este o reflexo do manejo sanitário, da genética, e da alimentação. Sanadas as questões de sanidade e melhoramento genético, o consumo, a oferta e a qualidade do alimento são fatores chaves para o desenvolvimento corporal do animal (CASAGRANDE *et al.*, 2013; HOFFMANN *et al.* 2014).

Dentre as pastagens de clima temperado largamente utilizadas, o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), é a poácea que se tornou tradicional nos sistemas criatórios da região sul



do país e representa uma alternativa para suprir as necessidades de manutenção e produção animal, devido às baixas produções de forragem das pastagens naturais no período de outono-inverno. Desde que bem manejada, está poácea apresenta elevados teores de proteína, alta digestibilidade, palatabilidade e é ainda utilizado em muitos tipos de consórcios (PELLEGRIN *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.* 2014).

Já o centeio (*Secale cereale*), apresenta rusticidade em relação a tipos de solo e algumas doenças, é semeado em regiões específicas pela sua resistência ao frio e por ser mais eficiente na utilização da água. Portanto, assim como o *L. multiflorum*, o *S. Cereale* também é uma forrageira hibernal muito difundida em climas temperados, pela alta qualidade de massa produzida (FONTANELI *et al.*, 2012).

## 2.1 Importância das pastagens

O Brasil atualmente é detentor do maior rebanho bovino comercial do mundo e também maior exportador de carne bovina, destacando-se pelo menor custo de produção devido a grande maioria dos animais passarem parte ou todo o seu ciclo de produção a pasto (GERON *et al.*, 2015; ANUALPEC, 2013).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2012) até o ano de 2006, o Brasil possuía uma área aproximada de 158,75 milhões de hectares (ha) de pastagem onde pouco mais de 101,43 milhões de ha eram compostos de pastagens cultivadas.

A pecuária é um setor estratégico nacional por ser fornecedor de alimento de alto valor proteico. Dessa maneira sistemas que visam a produção de bovinos em pasto devem ser considerados, pois além de ser a forma mais barata de produzir carne, não competem com a alimentação humana (HOFFMANN *et al.*, 2014).

Segundo Fonseca *et al.* (2012), no Brasil o pasto é exclusivamente responsável por quase 90% da produção de carne bovina consumida no país. O pasto, principal alimento para os rebanhos de herbívoros úteis ao homem, além dos aspectos econômicos e sociais, cumpre importante função na regulação dos processos biogeoquímicos e na biodiversidade do planeta e grande parte desta base alimentar da pecuária brasileira são as pastagens formadas por poáceas, principalmente nos períodos de escassez, através do cultivo de espécies hibernais (FEDRIGO *et al.*, 2012).

Em decorrência dessa vocação da pecuária brasileira, advinda, principalmente, das características climáticas e da extensão territorial do País, no Brasil os sistemas de produção a pasto pode-se contar com a vantagem de não depender de fatores instáveis, como altas nos preços de grãos, o resultado é a redução de custos, riscos econômicos e impactos ambientais, a melhoria no bem-estar animal e a geração de um produto tido como mais saudável, com qualidade nutricional elevada (FERRAZ, 2010; DEBLITZ, 2012; TORRES JÚNIOR; AGUIAR, 2013; DALEY *et al.*, 2010).

Atualmente, o manejo de pastagens não é mais orientado principalmente para a produtividade secundária da pastagem (produtos animais), mas tem um foco multifuncional incluindo todo o ecossistema de pastagens, ou seja, processos envolvidos na produção, utilização e sustentabilidade de pastagens (LEMAIRE *et al.*, 2011).

Kemp e Michalk (2011), afirmaram que os resultados desejáveis da nova agricultura pastoril devem minimizar a erosão do solo pelo vento ou água, fornecendo água limpa aos sistemas fluviais e mantendo uma diversidade de plantas e espécies associadas.

Os sistemas de produção animal em pastagens caracterizam-se por interações multidisciplinares que impedem que interferências pontuais (ações de manejo) em componentes isolados, ou parte deles, resultem em alteração imediata e eficaz em produtividade. O entendimento do funcionamento desses sistemas e, portanto, das relações causa efeito que regem seu comportamento passa pelo conhecimento de seus componentes e de seu grau de organização (HOFFMANN *et al.*, 2014).

## 2.2 O azevém

Nos últimos anos, diversas cultivares de azevém têm sido lançadas no mercado brasileiro, sendo necessário que estejam devidamente caracterizadas produtiva e morfofisiologicamente, para subsidiar a escolha do genótipo adequado a cada ambiente e sistema de produção (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

O azevém é capaz de garantir a rebrota natural, tem resistência a doenças das culturas e a aceitação dos animais é grande quando cultivada em consórcio com outras poáceas e fabáceas (CASSOL *et al.*, 2011).

Os animais devem ser removidos da área quando as plantas atingirem uma altura residual de 10-15 cm, de modo que um novo rebrote ocorra e o retorno dos animais seja

viável. O período de uso pode durar até 80 dias e depende do clima, da adubação do solo e principalmente do manejo da área (PELEGRINI *et al.*, 2010).

As características forrageiras do azevém, aliadas à reduzida produção da maior parte das espécies nativas durante o período de baixas temperaturas justificam a utilização em larga escala. Entretanto, o desconhecimento de suas características morfofisiológicas, bem como do hábito de pastejo dos animais, podem resultar em ganhos de produto animal e vegetal muito inferior ao potencial produtivo. Conforme a produção literária sobre o azevém até o presente momento, o adequado manejo desta poácea deve ter períodos entre desfolhas de 300 a 500 Kg de ganho diário (GD) e ofertas de matéria seca entre 8 e 18% do peso corporal dos animais, as quais possibilitam maiores produções, tanto vegetal como animal. As ofertas próximas a 8% peso vivo (PV) favorecem o desempenho animal por área; enquanto que, as ofertas próximas a 18% PV, o desempenho individual, independe do sistema de pastoreio adotado (DE CONTO *et al.*, 2011).

Além disso, existe a possibilidade de se optar pelo pastoreio em cultivares tetraploides ou diploides, Solomon *et al* (2013), observaram durante um experimento de dois anos que os animais gastavam mais tempo em pastejo em cultivares tetraploides do que em diploides. Durante o primeiro ano, as cultivares tetraploides tiveram menos fibra em detergente neutro (FDN) (556 vs. 589 g kg<sup>-1</sup>) e menos fibra em detergente ácido (FDA) (341 vs. 359 vs. g kg<sup>-1</sup>) do que as cultivares diploides. Uma das cultivares tetraploides apresentou maior concentração de carboidratos solúveis em água (CBS) (184 g kg<sup>-1</sup>) do que as outras três cultivares (152 g kg<sup>-1</sup>). Relatou também que as cultivares tetraploides apresenta maior proporção foliar que diploides. Os resultados indicaram que bovinos apresentam maior preferência pelas cultivares tetraploides, as quais parecem estar ligadas principalmente à massa de forragem e à proporção de folhas.

Um exemplo é o azevém BAR jumbo<sup>®</sup> que reúne todas as características das cultivares comuns, e as principais qualidades morfofisiológicas como folhas largas, maior perfilhamento, rebrote mais rápido, maior tolerância ao calor (resistência floração), maior durabilidade de planta como forragem, maior tolerância à ferrugem e suas qualidades nutricionais para os animais são maior teor de proteína que o azevém comum. A semente desta variedade é mais cara, no entanto o custo por hectare é menor devido ao elevado perfilhamento e a menor quantidade de sementes requeridas por metro quadrado (SOUZA, 2012). O genótipo possui ciclo longo e a capacidade de rebrote rápido. Pela condição de

maior produção de folhas, a tendência deste genótipo é apresentar melhor qualidade forrageira ao longo do período de utilização. O azevém BAR HQ<sup>®</sup> apresenta características similares ao genótipo Bar jumbo<sup>®</sup>, diferenciando-se apenas no valor nutritivo da forragem (BARENBRUG PALAVERSICH, 2017).

Em avaliações de manejo com azevéns diploides e tetraploide, Marchesan (2015) verificou que o azevém BAR jumbo<sup>®</sup> apresentou boa produção de folhas e reduzida quantidade de colmo, mas apresentou menor resistência a estiagens que o comum.

Quanto a produção de massa seca, em trabalho desenvolvido com o azevém, em Guarapuava-PR, Pelegrini *et al.* (2010), obtiveram produções de 1.837 a 2.549 kg ha<sup>-1</sup> de massa seca (MS), por períodos, com doses de zero a 225 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (N), mas os referidos autores não utilizaram a cultivar BAR jumbo, que possui uma variação genética em relação às cultivares comuns de azevém e apresenta maior potencial produtivo. Encontraram também, um aumento na produção de massa seca, com o aumento nos níveis de N.

Já no trabalho realizado por Restelatto *et al.* (2011), a aplicação de N na cultura do azevém promoveu aumento na produção de MS. Porém, não houve influência significativa do N na qualidade da pastagem de azevém, em termos de proteína bruta (PB), no entanto, quanto mais avançado o estágio fenológico da planta e menores as doses de N, menores são os teores de PB, em consequência do aumento na proporção de colmo e partes senescentes da cultura.

No entanto, Rupollo *et al.* (2012), observaram a produção de forragem de genótipos diploides – Comum e BRS Comum e tetraploides – Bar HQ, BAR jumbo de azevém no Noroeste do Rio Grande do Sul e concluíram que os diploides apresentam maiores produções de MS total concentrando esta produção no final do período de utilização da pastagem, entretanto há uma tendência de que os diploides produzam menores quantidades acumuladas de lâminas foliares.

### 2.3 O centeio

O centeio (*S. cereale* L.), originário do Norte da Europa, foi introduzido no Brasil por imigrantes alemães e poloneses no século XX (EMBRAPA, 2010). Atualmente está sendo explorado e com boas respostas o centeio Temprano com origem nos EUA, tem-se apresentado como destaque entre as forrageiras de inverno, pois permite vários pastoreios ou cortes, possui ampla época de semeadura, elevada capacidade de perfilhamento, alta produção

de massa por unidade de área, além de sua qualidade bromatológica ser bastante equilibrada e entre outros fatores, está variedade se sobressai quando comparada às cultivares comuns (SOUZA, 2012).

O centeio é uma opção de cultivo de inverno no Brasil, em relação aos outros cereais de estação fria, pois apresenta taxa de crescimento mais acelerada que as demais poáceas de inverno e destaca-se pela rusticidade e capacidade de adaptação em condições de ambiente menos favoráveis. Ademais, é pouco exigente em disponibilidade hídrica durante o desenvolvimento e altamente sensível a excesso de chuva, justificando assim as maiores áreas de cultivo em regiões de solos arenosos e com déficit hídrico. Pode ser usado tanto para alimentação humana quanto animal (grãos), além de apresentar potencial como planta forrageira e para cobertura de solo. O período vegetativo ocorre no outono e inverno e é caracterizado por quase 100% da biomassa de folhas, que acumula 33 a 50% da biomassa total e pode ser pastejada. Estudos realizados no Brasil evidenciaram que o centeio, mesmo o de tipo precoce, é apropriado ao pastejo e ao corte como forragem durante o outono e o inverno (BICCA *et al.*, 2011).

O centeio apresenta pastejo fácil e pode ser usado quando outras forragens verdes ainda não estão disponíveis (MORI *et al.*, 2013).

No sul dos EUA, a produção bovina depende de centeio para forragem, do outono a primavera, já que as espécies perenes de estação quente permanecem latentes (NEWELL; BUTLER, 2012).

Em termos de composição química, o centeio não difere muito dos demais cereais de inverno, apresentando porcentagens similares de proteína, de lipídios, de fibra, de cinza e de carboidrato.

Tabela 1 – Comparação entre a composição química de alguns cereais.

Espécie	Trigo	Triticale	Centeio	Aveia
% matéria seca				
Proteína	14,3	14,8	13,4	17,0
Lipídios	1,9	1,5	1,8	7,7
Fibra	2,9	3,1	2,6	1,6
Cinza	2,0	2,0	2,1	2,0
Carboidrato	78,9	78,6	80,1	71,6
Pentosana solúvel	0,4 - 1,0	0,7 – 1,0	1,5 – 2,2	-

Pentosana insolúvel	4,5 – 6,0	5,5 – 7,0	6,0 – 8,0	-
---------------------	-----------	-----------	-----------	---

Fonte: Simons e Campbell (1976) e Karlsson (1988), citados por Baier (1994)

Apesar do centeio ser uma cultura de pastagem menos palatável, seu pastejo é fácil e pode ser usado quando outras forragens verdes ainda não estão disponíveis.

#### 2.4 Acúmulo de forragem sob déficit hídrico

A taxa de acúmulo depende de condições climáticas favoráveis ao perfilhamento das plantas, tais como temperatura e insolação diária. A relação entre taxa de acúmulo e perdas de forragem determina a massa de forragem que pode ser convertida em produto animal (NASCIMENTO JÚNIOR & ADESE, 2004).

Além da incidência luminosa, a disponibilidade de água é um dos principais fatores responsáveis pelo crescimento e produção dos cultivos e, portanto, influencia diretamente na taxa de acúmulo (OLIVEIRA *et al.*, 2017)

As forrageiras estão sujeitas a constantes variações climáticas acarretando em estresses e alterando sua morfologia e fisiologia, sendo a falta de precipitação pluviométrica um dos principais limitantes isolados que afetam a produção e a qualidade de matéria seca das forragens. Portanto, a estação da seca é o período onde o déficit hídrico em plantas pode ser observado de forma mais comum, pois a água presente no solo não está disponível por pequenos ou longos períodos, causando uma redução das atividades fisiológicas da planta (DUARTE, 2012; CAVALCANTE *et al.*, 2009).

As plantas perdem muita água devido a fotossíntese, pois a energia necessária para a planta vem da luz solar, portanto, para obter a fotossíntese máxima, a planta deve expor ao máximo a sua superfície ao sol, criando uma grande superfície de transpiração. A água se move de uma região com potencial hídrico maior para uma região onde o potencial hídrico é menor, mas nem por isso, a água é considerada uma fonte de crescimento para a planta, mas sim como um meio de dissipar o excesso de energia solar recebida pelas folhas e evitar superaquecimento, degeneração e dessecação dos tecidos vegetais. Sendo assim, em situações de deficiência hídrica, as plantas aumentam o crescimento radicular, primeiramente as ramificações e pelos radiculares superficiais, adquirindo a água encontrada nos microporos do

solo e, quando em maior grau de deficiência, se aprofundam para alcançar a água dos horizontes subsuperficiais (PES & ARENHARDT, 2015).

O estresse hídrico, gera também a consequente redução no aporte de nitrogênio e outros nutrientes, reduzindo o crescimento da parte aérea, com efeito marcante no número de perfilhos, associado a redução na assimilação de dióxido de carbono e na capacidade fotossintéticas das folhas. O processo influencia ainda a resistência estomática, a temperatura da cultura, o murchamento da folha, podendo aumentar o teor de matéria seca, fibra e o percentual de lignina através da interferência no metabolismo da planta, reduzindo o perfilhamento basal e aéreo no percentual de folha/colmo e da lâmina foliar em poáceas forrageiras (BARRETO *et al.*, 2001; SANTOS *et al.*, 2001, MARENCO & LOPES, 2005).

Além disso, na região sul do país, conta-se com a ocorrência de geadas, um processo em que os cristais de gelo são depositados sobre uma superfície exposta, devido à sua temperatura ter caído até a temperatura do ponto de orvalho do ar, ou seja, em vez de a umidade (vapor de água) existente no ar se condensar sob a forma líquida, ela passa diretamente do estado de vapor ao de cristais de gelo, constituindo o orvalho congelado. Pode ocorrer também quando o ar está muito seco e o vento muito frio. Neste caso ocorre o congelamento dos tecidos vegetais sem que haja formação de gelo. Este fenômeno é conhecido por geada negra. Os vegetais possuem diferentes graus de resistência às geadas, e os principais danos às culturas agrícolas ocorrem em razão do congelamento dos seus tecidos, ou seja, pela formação de cristais de gelo dentro das células ou devido ao congelamento extracelular e consequente desidratação do seu protoplasma (MOTA, 1975).

Sabendo que o pasto passa por diversas interferências, é preciso que sua utilização seja eficiente, elaborando para cada forrageira, recomendações de práticas de manejo do pastejo em que o momento de entrada dos animais nos piquetes seja respeitado, tendo por base a altura do pasto correlacionada a 95% de interceptação de luz. Em pastejos com lotação contínua, deve ser estabelecida a altura do pasto a ser mantida, a qual assegure recuperação contínua da massa foliar que está sendo removida pelos animais em pastejo, otimizando o consumo e desempenho animal (NASCIMENTO JÚNIOR & ADESE, 2004).

Segundo estudos de Fonseca *et al.* (2012), e Mezzalira *et al.* (2014), o rebaixamento do pasto não deva ultrapassar 40% da altura pré-pastejo ótima para manutenção da alta taxa de ingestão, pois essa resposta animal pode indiretamente favorecer a planta uma vez que o

resíduo pós-pastejo é elevado, o que permite maior índice de área foliar e conseqüentemente taxa de acúmulo do pasto.

## 2.5 Diferenças qualitativas entre espécies forrageiras

Na produção animal a pasto, o desafio é constante, pois se busca uma estabilidade de produção mantida com a quantidade e a qualidade dos volumosos o ano todo, o que vem reforçando o interesse pela utilização de poáceas mais adaptadas às condições que ocorrem durante a estação fria, especialmente na região sul do Brasil (SOARES *et al.*, 2013).

O Brasil é um dos países de maior potencial de produção pecuária a pasto, determinada principalmente pelas suas condições climáticas e vasta extensão territorial. As plantas forrageiras, tal como qualquer outra planta de interesse econômico, necessitam estar bem nutridas para que apresente uma boa produção, conjugada a um adequado valor nutritivo, visando o atendimento das exigências dos animais. Um dos fatores que determinam os baixos valores zootécnicos é a estacionalidade da produção das plantas forrageiras que está relacionada com a baixa intensidade de chuva, propriedades físicas e químicas do solo, utilização e manejo da pastagem, dentre outros (ARAÚJO *et al.*, 2012).

A qualidade da forrageira é alterada na medida em que a planta amadurece, e geralmente coincide com o início da estação seca, quando as alterações na planta consistem em alongamento dos colmos, floração, e de maneira geral aumento no teor de fibra, com a conseqüente redução no consumo (HOFFMANN *et al.*, 2014).

Além disso, a qualidade de uma forragem pode ser definida como o potencial da forragem em produzir uma resposta animal desejada ou a combinação de características biológicas e químicas que determinam o potencial para a produção ou ainda, pode ser considerado como a combinação do valor nutritivo com o consumo da forragem. Muitos fatores influenciam a qualidade de forragem. Os mais importantes são espécie, estágio de desenvolvimento e método de conservação. Os fatores secundários incluem fertilidade do solo e fertilizações, temperatura durante o crescimento da forragem e cultivar/variedade. (FONTANELI, 2009).

Quanto ao melhor desempenho dos animais em pastagens, uma das razões é a melhor qualidade das forrageiras por estarem adaptadas ao clima em que estarão inseridas. Portanto, há a necessidade constante do manejo do pastejo, a fim de garantir a melhor qualidade da



fornecimento de forragem a ser consumida pelo animal, bem como controlar o crescimento e entrada de plantas daninhas, evitando assim o início do processo de degradação das pastagens. Dessa maneira um animal mantido em pastagens de baixa qualidade não consegue suprir suas exigências dietéticas requeridas para manter uma curva ascendente de crescimento. Situação essa que pode acarretar um baixo desempenho animal, trazendo uma ineficiência do sistema de produção, diminuindo a competitividade no mercado (HOFFMANN *et al.*, 2014).

Resultados da comparação simultânea de forragem de estação fria indicam que o azevém anual e as misturas anuais de azevém e centeio de cereais tratado com fertilizante N ou semeado com carmesim trevo pode fornecer forragem de alta qualidade durante o final do inverno e início da primavera, quando a produção de outras forragens é limitada (MCKEE *et al.*, 2017).

A aveia forrageira é climaticamente adaptada à região sul do país e sua qualidade irá depender do manejo ao qual foi submetida, assim como o azevém que se desenvolve melhor em temperaturas entre 18 a 23°C, registradas entre outono e início da primavera, e sua produção supera 10 Mg MS ha<sup>-1</sup> com 12,7% de PB e 54,4% de fibra em detergente neutro (FDN), embora durante os estádios de crescimento das plantas, ocorram variações nos níveis nutritivos, diminuindo a quantidade de folhas, teor de PB e minerais (SOARES *et al.*, 2013)

A digestibilidade e o consumo são dois dos principais componentes que determinam a qualidade de um alimento. De todos os nutrientes necessários às exigências nutricionais para manutenção, crescimento e ou produção dos bovinos, a energia, sob a forma, principalmente, de celulose e hemicelulose, constitui a principal contribuição das forragens. As diferentes partes das plantas forrageiras em função de sua especialização apresentam composição química diferenciada, sendo digeridas em diferentes proporções (GONÇALVES *et al.*, 2009).

As folhas normalmente são as partes mais digestíveis e mais ricas em proteína, havendo diferença na solubilidade da fração proteica da folha com relação ao colmo. A proteína de folha é de melhor solubilidade que a do colmo. As folhas jovens são mais digestíveis e o decréscimo da qualidade com o avanço da maturação é menor nas folhas que o observado na fração colmo. As poáceas apresentam maior queda do valor proteico das folhas com o avanço da maturação, provavelmente devido a um contínuo suprimento de N disponível por meio da ação dos microrganismos fixadores. Existe ainda uma menor qualidade das folhas das poáceas pelo fato de permanecerem na planta diminuindo a qualidade da mesma como um todo. Com relação à parede celular, a percentagem é menor nas

folhas que nos colmos e aumenta mais nas poáceas, com o avanço da maturação. Com o início do florescimento e maturação há um decréscimo na qualidade das diferentes frações da planta, devido a translocação de carboidratos solúveis das folhas e colmo para a inflorescência, aumentando a percentagem de paredes celulares lignificadas nas folhas e provocando um decréscimo na relação colmo – folha. A grande importância da relação colmo-folha seria devido à melhor qualidade das folhas (COSTA, 2007)

Portanto, sabendo que a planta está continuamente modificando sua qualidade, à medida que se aproxima da maturidade e teor de parede de celular aumenta, a lignina se acumula, afetando cada vez mais os outros componentes. Outro fator importante para o consumo é a quantidade de forragem disponível para o animal. Azevedo (2011) trabalhando com cordeiros em pastagem de azevém anual (*L. multiflorum*) em sistemas integrados constata que o consumo de MS é aumentado linearmente com o aumento da oferta de forragem (OF), em qualquer estágio de maturidade do pasto (vegetativo, pré-florescimento e florescimento). O mesmo autor ainda cita que os componentes morfológicos (folha, colmo e inflorescência) também aumentaram linearmente com o aumento da OF. Entretanto, o autor ainda ressalta que a digestibilidade da matéria orgânica (MO) e da FDN do azevém anual é afetado pelo nível de OF no estágio vegetativo do pasto, sendo essa diminuída linearmente com o aumento da OF. Já nos estágios de pré-florescimento e de florescimento os coeficientes de digestibilidade não são afetados pela OF (SAVIAN *et al.*, 2014).

## 2.6 Relação entre a vegetação e o pastejo

As plantas forrageiras são a principal fonte de alimento dos herbívoros domésticos, e o pastejo é o meio pelo qual esses animais buscam alimento nos 3,4 bilhões de ha de ambientes pastoris existentes no mundo (RAO *et al.*, 2015).

Portanto, é importante perceber que o processo de pastejo abrange complexas interações entre o animal e seu ambiente biofísico que se manifestam ao longo de toda sua vida, por isso, o processo de pastejo é, ao mesmo tempo, causa e consequência da estrutura de um ambiente pastoril, como a estrutura do pasto que têm como causa o pastejo. De forma concomitante, a estrutura do pasto resultante afeta o processo de pastejo, disso decorrendo um ciclo contínuo de relação causa-efeito, pois cada bocado colhido se soma ao conteúdo ruminal desencadeando processos que promovem modificações no ambiente interno do animal, tais

como fome, saciedade, aversão, toxidez, etc. A extração de cada bocado modifica o ambiente pastoril e, por conseguinte, altera a interceptação luminosa, relações de crescimento vegetal, competição intra e/ou inter-específica, etc. Além disso, a concentração de nutrientes no tecido vegetal das forrageiras tem sua variação entre gênero, espécie, cultivar e estágio de maturidade (PROVENZA *et al.*, 2015; CARVALHO, 2016).

Os efeitos do pastejo sobre a dinâmica vegetal acontecem em diversos níveis dentro de uma escala de tempo. Em curto prazo, desfolhações diferentes, comandados pela preferência e seletividade animal, atrelados com a resistência de pastejo de cada espécie, podem mudar a composição botânica de uma pastagem, assim como as diferenças de intensidade de pastejo impostas na pastagem condiciona diferentes ganhos por animal e ganhos por área, mas a utilização de lotação animal acima da capacidade de suporte das pastagens ainda é comum (SCHÖNBACK *et al.*, 2010; SOARES *et al.*, 2011).

Visto que o conhecimento do comportamento ingestivo dos herbívoros auxilia nas decisões das estratégias do manejo dos animais e plantas, para obtenção de melhores resultados de produtividade, é importante notar no decorrer dos estádios fenológicos de uma poácea a mudança na sua estrutura, ocorrendo uma crescente participação de colmos e senescência e redução na presença de folhas (ELOY *et al.*, 2012).

Segundo Carvalho (2016), os ruminantes têm hábitos de pastejo muito próprios. Quando podem escolher, comem apenas a parte mais nutritiva das plantas (as folhas), rejeitando os materiais senescentes e os mais duros, como os colmos. O pesquisador também descobriu que em pastagens com altura correspondente a 95% da interceptação luminosa, ocorriam as máximas taxas de ingestão, pois quando o pasto está fora do padrão desejável, o número de bocados cai drasticamente e o bovino demora mais tempo para se alimentar.

Diversos autores apontam que as pastagens, quando manejadas de forma correta, mostram-se economicamente viáveis, sendo que a causa principal do baixo desempenho produtivo é o manejo inadequado de pastagens e rebanhos, consequência do desconhecimento dos limites ecofisiológicos e de resistência ao pastejo das plantas forrageiras. No caso de pastagens hibernais, como o azevém, com o avanço do seu ciclo fenológico, ocorre menor participação e redução na qualidade das folhas verdes (FEDRIGO *et al.*, 2012).

Segundo Mckee *et al* (2017), a gestão intensiva com ajustes da taxa de lotação e método de pastejo em todo o seu período, pode ajudar produtores a melhorar a utilização do pasto, bem como sua eficiência dentro das opções de forrageiras de estação fria.

Desenvolvimento de planos de pastagem forrageira com duração de um ano ajudará os produtores a determinar quais das plantas avaliadas, ou combinação destes componentes forrageiros, é mais viável dentro do seu sistema específico de pastagem.

Amaral *et al.* (2013), verificaram que quando o animal é induzido a ingerir estruturas indesejáveis (colmos + bainhas), localizadas nos horizontes inferiores do dossel, ocorre redução no consumo de matéria seca, uma vez que a alteração drástica na estrutura do pasto leva o animal a desistir do pastejo, antes mesmo de estar saciado.

Hancock *et al.* (2014), indicaram que ganhos diários de animais de 1,4 a 2,0 kg por dia pode ser alcançado, mas para isso, é importante ter em mente que o desempenho animal pode variar dependendo das espécies forrageiras, variedade, tamanho do animal, condição corporal animal, tipo de solo, adubação, temperatura, umidade, gestão da pastagem, número de dias no período de pastoreio e outros fatores ambientais.

O pastejo ininterrupto ao longo dos anos tem reduzido o vigor e a densidade das espécies mais aceitas pelos animais, com drástica perda da capacidade de suporte da pastagem. O pastejo pesado e desregulado pode levar a uma redução da cobertura de plantas, desaparecimento das espécies forrageiras de maior qualidade, aumento de plantas indesejáveis e grandes perdas de solo (resultado de menor infiltração de água e menor quantidade de mantillo sobre o solo) (FEDRIGO *et al.*, 2012).

LUPATINI *et al.* (2013), constataram que, com manejo e planejamento adequado das pastagens de estação fria, associado às adubações equilibradas e em quantidades para suprir as exigências nutricionais das plantas, potencializa-se a produção da pastagem e, utilizando-se animais com potencial genético, permite-se a obtenção de alta produtividade animal.

Além disso, as pastagens principalmente no sul do Brasil sofrem com as baixas temperaturas durante o inverno e as geadas, verificando-se redução na disponibilidade e qualidade necessária para suprir a deficiência alimentar. Contudo, destaca-se, a obtenção de elevada produção por animal, mesmo dependendo da área, do manejo apropriado do pasto, o qual pode ser conduzido em função de critérios como altura ou oferta de forragem. Nesse sentido, quando os pastos são manejados sob lotação intermitente, observam-se reduções no consumo diário de forragem e no desempenho animal quando os pastos são rebaixados para além de 40% da altura pré-pastejo (FONSECA *et al.*, 2012).

Todavia, o uso de pastejo leniente pode resultar em aumento da proporção de colmos no dossel ao longo da estação de crescimento dos pastos (MIGUEL *et al.*, 2012).

À medida que aumenta a adubação na pastagem ocorre aumento dos custos, gerando desembolso maior de recursos para o produtor, mas o tempo de retorno do investimento é relativamente curto, principalmente, se a pastagem for utilizada para terminação de animais (LUPATINI *et al.*, 2013).

## 2.7 Valor nutritivo de plantas forrageiras hibernais

A utilização de espécies forrageiras é uma das alternativas mais viáveis, pois serve para cobertura e adição de resíduos ao solo e ainda para o pastejo animal, em uma época em que tradicionalmente as áreas de produção se encontram em operações de preparo do solo ou pousio (BARROS, 2016).

Pesquisas recentes foram realizadas em condições de pastoreio para estimar as necessidades nutricionais de bovinos de corte e embora exista uma grande complexidade e inúmeros fatores relacionados à resposta e à falta de ensaios em algumas fases do ciclo produtivo, maior investigação deve ser realizada para melhorar as informações para tal condições (PORTO *et al.*, 2012).

Mckee *et al.* (2017), verificou que as forragens anuais de estação fria são uma opção viável para estender a estação de pastagem, servindo para mitigar a dependência em alimentos armazenados durante os meses mais frios, como a silagem, fornecendo semelhante desempenho animal e disponibilidade de MS. Enquanto diferenças foram observadas no valor nutritivo da forragem em sistemas de estação fria, todos os tratamentos mantiveram um nível de qualidade durante todo o estudo que atendeu às necessidades para apoiar ganhos de 1,5 a 2,0 kg dia em novilhos em crescimento.

O valor nutricional das pastagens em geral se dá pela concentração dos nutrientes e da digestibilidade dos mesmos, que são produzidos nas plantas forrageiras primeiramente pelo processo de fotossíntese, o qual é responsável pelas transformações dos recursos de ambiente como luz, água e CO<sub>2</sub> (gás carbônico) em produtos (biomassa) utilizados direta e indiretamente na produção animal. Contudo, essa produção, durante o ciclo de vida da planta, apresenta necessidades diferentes em função das diferentes estruturas (folhas, afilhos, colmo, flor etc.) que estão sendo construídas. Dessas estruturas, a folha tem grande importância, pois é fonte primária de produção para a planta como um todo e também o substrato de melhor valor nutritivo para alimentação animal (TONETTO, 2009).

Para que se possa obter elevados valores de produtividade em carne, é necessário que os animais tenham condições de obter a partir das forragens ingeridas a quantidade suficiente de nutrientes que permita manter as suas atividades fisiológicas básicas, e ainda ter um excedente de nutrientes que serão utilizados para síntese de tecidos corporais ou para produção. Isto representa o grande dilema no manejo das pastagens, onde por um lado se tem uma demanda dos animais para satisfação de suas necessidades nutricionais básicas, e por outro, existe a demanda das plantas por uma permanente cobertura foliar, que ingerida pelos animais, gere produtividade. Por isso a preocupação no impacto do pastejo no crescimento da pastagem, pois esta gerará a redução da capacidade fotossintética associado ao decréscimo da área foliar. A capacidade de uma rápida reposição de folhas é conferida pelos processos fisiológicos e pela disponibilidade de meristemas (BERNARDI *et al.*, 2012).

Ainda assim, para melhor desempenho animal e conseqüente retorno econômico, faz-se necessário um manejo eficiente e racional da forragem, baseado na avaliação dos parâmetros qualitativos e quantitativos, uma vez que os processos fisiológicos das plantas estabelecem a capacidade desta de capturar energia solar e realizar a síntese de produtos necessários para sustentar o desenvolvimento de sua estrutura. A maior ou menor capacidade de captura da radiação está prioritariamente relacionada à área foliar presente na pastagem, que por sua vez representa o componente principal no consumo dos animais em pastejo, favorecido pelo processo de seleção da dieta (FEDRIGO *et al.*, 2012).

Segundo Rocha *et al.* (2007), a estrutura da planta modifica-se durante seu ciclo, alterando as proporções entre lâminas foliares e colmos e, conseqüentemente, os nutrientes e os componentes acessíveis ao animal.

## 2.8 Produção animal

O Brasil ocupa a segunda colocação no ranking mundial de produção de bovinos, com efetivo estimado em 197,7 milhões de cabeças, referente ao ano de 2015 e as pastagens constituem-se a base econômica da exploração pecuária para a produção nacional (ANUALPEC, 2015).

A atual posição faz com que as propriedades rurais busquem opções que intensifiquem o uso da terra e aumentem a sustentabilidade dos sistemas de produção com incremento na renda, já que na produção animal a pasto, o desafio é constante, uma vez que se busca uma

estabilidade de produção mantida com a quantidade e a qualidade dos volumosos o ano todo (SOARES *et al.*, 2012).

Portanto, é importante a utilização de conhecimentos e alternativas tecnológicas capazes de elevar a produtividade e a qualidade do produto de forma sustentável, com baixo impacto ambiental. Para tanto, potencializar o desempenho dos animais e otimizar a utilização dos recursos forrageiros basais são os principais objetivos de estratégias de manejo a serem adotadas. O desempenho animal em pastagens é determinado principalmente pela qualidade da forragem disponível (REIS, *et al.*, 2012).

Dessa forma, é essencial o entendimento de como se dá o ecossistema pastagem, pois o controle da desfolha é um fator determinante da sustentabilidade do mesmo, principalmente, por se tratar de um evento de caráter antagônico, ou seja, a planta utiliza as folhas para captar luz e realizar fotossíntese, o que produz carboidratos responsáveis pela manutenção da vida e desenvolvimento. Por outro lado, estas são uma fração da planta forrageira que compõem a maior parte da dieta de animais em pastejo (CASAGRANDE, 2010; REIS *et al.*, 2012).

Inegavelmente o pasto é a base alimentar da produção de ruminantes, independentemente de ser nativa de uma determinada região ou uma pastagem cultivada, desde que proporcione a interação das plantas com os animais. Portanto, o entendimento do comportamento de pastejo e seleção de dieta em sistemas de pastagem é extremamente importante, pois eles determinam o consumo de nutrientes pelos animais, o que está ligado à maturidade e concentração de nutrientes do pasto ingerido, estrutura física da forragem e a composição botânica da forragem. Assim, deve-se considerar o fato de que a planta está continuamente modificando sua qualidade, à medida em que se aproxima da maturidade, sabe-se que o teor de parede de celular aumenta, assim a lignina se acumula, afetando cada vez mais os componentes (SAVIAN *et al.*, 2014).

Além do consumo dos nutrientes, ainda existem os impactos na vegetação, segundo Carvalho, 2014 o pastoreio é um processo fundamental que afeta a dinâmica e o funcionamento dos ecossistemas das pastagens. Seus componentes comportamentais compreendem como os animais procuram por alimento, e coletam e processam tecidos vegetais em diferentes escalas espaço-temporais do processo de pastoreio. Atualmente, há uma ênfase crescente no manejo e no papel do animal em pastejo nos serviços ecossistêmicos. O comportamento de pastoreio incorpora ambas as abordagens, que não são necessariamente dicotômicas.

Para entendimento das relações planta-animal, é imprescindível conhecer profundamente como plantas e animais se relacionam no processo de pastejo. Atualmente, a mudança do enfoque produtivista para a investigação dos processos envolvidos no ato do animal buscar seu alimento, via pastejo, assim como as consequências do pastoreio sobre o ambiente, tem assumido maior importância, por isso as variáveis e os tempos de pastejo, ruminação e outras atividades são os parâmetros mais comumente avaliados em estudos sobre o comportamento ingestivo (MEZZALIRA *et al.*, 2011).

O comportamento ingestivo dos animais em pastejo e a seleção da dieta pelos mesmos são de fundamental importância e conhecimento, pois são esses que determinam o consumo de nutrientes pelos animais assim como os impactos que os mesmos provocam na vegetação. Saber o que os animais preferem em um local com uma diversidade de plantas ou até mesmo com uma só espécie forrageira é considerado de extrema dificuldade e muitas vezes não se consegue saber. O consumo de nutrientes digestíveis e metabolizáveis determina os resultados de desempenho animal, sendo que de 60 a 90% das variações em desempenho são explicadas em função do consumo e apenas 10 a 40% correspondem a digestibilidade (MERTENS, 1994 *apud* SAVIAN *et al.*, 2014).

Sob o mesmo ponto de vista, o conhecimento dos ciclos diários de pastejo é importante, pois o tempo total gasto no pastejo é um fator relacionado ao consumo voluntário, com maior ou menor gasto de energia, que, entre outros, é determinante para o desempenho animal (CERATTI *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2012)

Trabalhos recentes, nos quais utilizaram a lotação contínua, reportam a facilidade e a importância do manejo do pasto, com base na altura do dossel sobre as respostas de plantas e animais. A adoção da altura como critério do manejo, permite o controle da massa de forragem e da taxa de lotação que, por sua vez, favorece a determinação simultânea da qualidade e da quantidade de forragem e a manutenção da sustentabilidade do sistema (CASAGRANDE *et al.*, 2011).

No entanto, na visão geral da produção animal do país, os animais estão sujeitos a um desequilíbrio nutricional, dificultando a produção de animais jovens, com idade de abate de 18 meses, baseado em sistemas com a utilização de pastagem. Para isso, já que a intenção do sistema de produção de bovinos em pastagem é suprir as exigências nutricionais dos animais, com a manutenção de uma oferta permanente de alimento, com a finalidade de obter uma resposta produtiva satisfatória, é preciso levar em conta que os sistemas pastoris contam com



variáveis associadas ao pastejo que são determinantes para os níveis de produção, ou seja, um manejo nutricional adequado dos animais, afetará o comportamento ingestivo (FERNANDES *et al.*, 2015).

## Referências

AMARAL, M. F. *et al.* Sward structure management for a maximum short-term intake rate in annual ryegrass. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 68, n. 2, p. 271–277, 2013.

ANDRADE, R. G.; LEIVAS, J. F.; GARÇON, E. A. M.; SILVA, G. B. S.; GOMES, D.; VICENTE, L. E.; BOLFE, E. L.; VICTORIA, D. C. Indicativo de degradação de pastagens a partir de dados Spot Vegetation. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2013, Foz do Iguaçu, PR. XVI SBSR - Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais...** São José dos Campos, SP: SELPER Brasil/INPE, 2013a. p. 6917-6922.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. 20. ed. São Paulo: Informa Economics FNP, 2013. 400 p.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. 22. ed. São Paulo: Informa Economics FNP, 2015. 280 p.

ARAÚJO, A. O.; ARRUDA, N. M. V; ROMANO, C. F.; NEGRÃO, F. M., SCHEFFER, D. M. S.; BISSONI, A. J. **Produção de matéria seca do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça no período chuvoso e seco na região de Rondonópolis – MT**. Agosto, 2012.

ASSMANN, T. S.; ASSMANN, A.L.; ASSMANN, J.M.; SOARES, A.B.; BORTOLLI, M.A. Produção de animais de corte e de pastagem de aveia em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1387-1397, 2010.

AZEVEDO, E. B. **Consumo e utilização de nutrientes por ovinos em pastagem de azevém anual**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. 296 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

BAIER, A. C. **Centeio**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 29 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 15).

BARENBRUG PALAVERSICH. **Especies y cultivares**. 2017. Disponível em: <<http://www.barenbrug.com.ar/especiesycultivares/gramineas/gramineasanalesybianuales>>. Acessado em: 03/10/2018.

BARRETO, G. L.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B. Avaliação de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e de um híbrido com o milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) submetidos a estresse hídrico. 2. Valor nutritivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.7-11, 2001.

BARROS, T.; CARVALHO, P. C. F. **Pastos hibernais e pastejo animal como forma de inserir diversidade e sustentabilidade ao ambiente de terras baixas do sul do Brasil.** Agosto. 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/150504/001007127.pdf?sequence=1>. Acesso em: 01 jun. 2018.

BERNARDI, A. C. de C., OLIVEIRA, P. P. A. PRIMAVESI, O. 2012. Soil fertility of tropical intensively managed forage system for grazing cattle in Brazil. In: Moraes, A.; Palhano, A.L. 2002. **Fisiologia de produção de plantas forrageiras.** In: Wachowicz, C.M; Carvalho, R.I.N. (Ed.). Fisiologia vegetal - Produção e pós-colheita. Curitiba: Champagnat, p. 249-271.

BICCA, A. M. O., MORSELLI, T. B. G., MENEZES, F. P., BERBIGIER, P. DUTRA, E. B. Produção e qualidade do centeio sob adubação orgânica e mineral. **Revista da FZVA.** Uruguaiana, v.18, n. 1, p. 143-154. 2011.

BUTLER, A.; MEIR, P.; SAIZ, G. Annual variation in soil respiration and its components parts in two structurally contrasting woody savannas. **Plant Soil**, v. 352, p.129-142, 2012.

CARVALHO, P.C. de F.; MORAES, A. de; PONTES, L. da S.; ANGHINONI, I.; SULC, R.M.; BATELLO, C. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção Agropecuária. **Revista Ciência Agronômica**, v.45, p.1040-1046, 2014.

CARVALHO, P. C. de F.; BREMM, C., BONNET, O. J. F.; SAVIAN, J. V.; SCHONS, R. M. T.; SZYMCZAK, L. S.; BAGGIO, T; MOOJEN, F. G.; SIALVA, D. F. F.; MARIN, A.; GANDARA, L.; BOLZAN, A. M. S.; NETO, G. F. S.; MORAES, A.; MONTEIRO, A. L. G.; SANTOS, D. T.; LACA, E. A. Como a estrutura do pasto influencia o animal em pastejo? Exemplificando as interações planta-animal sob as bases e fundamentos do Pastoreio "Rotatínuo". **VIII SIMFOR – Simpósio sobre Manejo estratégico da pastagem**, 10 a 11/10/2016 – Viçosa – MG.

CASAGRANDE, D. C. **Suplementação de novilhas de corte em pastagem de capim-marandu submetidas a intensidade de pastejo sob lotação contínua.** 2010. 127p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal.

CASAGRANDE, D. C.; RUGGIERI, A.C.; MORETTI, M.H. et al. Sward canopy structure and performance of beef heifers under supplementation in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pastures maintained with three grazing intensities in a continuous stocking system. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p.2078-2082, 2011a.

CASAGRANDE, D. R., AZENHA, M. V., VIEIRA, B. R., RESENDE, F. D., FARIA, M. H., BERCHIELLI, T. T., RUGGIERI, A. C. REIS, R. A. Performance and carcass quality of feedlot- or pasture-finished Nellore heifers according to feeding managements in the postweaning phase. **R. Bras. Zootec.**, v.42, n.12, p.899-908, 2013.

CASSOL, L. C. *et al.* Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v. 58, n. 4, p. 438-443, 2011.

CAVALCANTE, A. C. R.; CAVALLINI, M. C.; LIMA, N.R.C.B. Estresse por déficit hídrico em plantas forrageiras. **Documentos/Embrapa Caprinos**, Sobral-CE, 2009. 50p.

CERATTI, S.; ARALDI, D. F.; BROCH, D. T.; COLLING, A.; NOWICKI, A. PRODUÇÃO E QUALIDADE EM PASTAGEM HIBERNAL COM O USO DE AZEVÉM (*Lolium multiflorum* L.). In: **XVII Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. UNICRUZ. Cruz Alta, RS. Novembro, 2012.

COSTA, K. A. de P. *et al.* INTERVALO DE NA PRODUÇÃO DE MASSA SECA E COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA DA *Brachiaria brizantha* cv. MG-5<sup>1</sup>. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1197-1202, jul./ago., 2007.

DALEY, C. A.; ABBOTT, A.; DOYLE, P. S.; NADER, G. A.; LARSON, S. A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 10, 2010.

DEBLITZ, C. **Beef and Sheep Report: understanding agriculture worldwide. agri benchmark**. 2012. Disponível em: <http://www.agribenchmark.org/beef-and-sheep/publications-and-projects/beef-and-sheep-report.html>>. Acesso em: 27 maio 2018.

DE CONTO, L, Sganzerla, DC, Pedroso, CES & Monks, PL 2011, 'Relação azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) - Ruminante', **Archivos de Zootecnia**, vol. 60, pp. 41-54.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2014. 36p. (Documentos, 402).

DUARTE, A. L. M. Efeito da água sobre o crescimento e o valor nutritivo das plantas forrageiras. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2012.

ELOY, L. R.; ROCHA, M. G.; STIVANIN, S. C. B.; HAMPEL, V. S.; ALVES, M. B. NEGRINI, M. Comportamento ingestivo de ovinos em pastagem de azevém manejada em método intermitente de pastejo. In: IV Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável. **Anais...** Agosto. 2012. UFRGS.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Embrapa SPI, Brasília, DF, Brasil. 2014.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA. Cultivares de triticale e centeio. **Boletim técnico**, Passo fundo-RS. P.11 a 16, 2010.

ESTABROOK, B. **Feedlots vs. Pastures: Two Very Different Ways to Fatten Beef Cattle**. DEC 28, 2011. The Atlantic. Disponível em: <https://www.theatlantic.com/health/archive/2011/12/feedlots-vs-pastures-two-very-different-ways-to-fatten-beef-cattle/250543/>. Acessado em: 27 maio 2018.

EUCLIDES, V. P. B., MONTAGNER, D. B., BARBOSA, R. A., NANTES, N. N. Manejo do pastejo de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf e de *Panicum maximum* Jacq. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 808-818, nov/dez, 2014.

- FAVORETO, M. G.; DERESZ, F.; FERNANDES, A. M.; VIEIRA, R. A. M.; FONTES, C. A. A. Avaliação nutricional da grama-estrela cv. Africana para vacas leiteiras em condições de pastejo. **R. Bras. Zootec.**, v.37, n.2, p.319-327, 2008.
- FEDRIGO, J. K.; STELLA, L. A.; AZAMBUJA-FILHO, J. C. R.; NABINGE, C. Controle da desfolha como estratégia de recuperação de pastagens naturais degradadas IV Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável. **Anais...** Agosto. 2012. UFRGS.
- FERNANDES, L.; REIS, R. A.; PAES, J. M. V.; TEIXEIRA, R. M. A.; QUEIROZ, D. S.; PASCHOAL, J. J. Desempenho de bovinos da raça Gir em pastagem de *Brachiaria brizantha* submetidos a diferentes manejos. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.16, n.1, p.36-46 jan./mar., 2015.
- FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - an example from Brazil. **Meat Science**, Barking, v.84, n.2, p. 238-243, fev. 2010.
- FONSECA L., MEZZALIRA J. C., BREMM C., FILHO R.S.A., GONDA H.L. and CARVALHO P. C. F. (2012) Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in *Sorghum bicolor*. **Livestock Science**, 145, 205–211.
- FONTANELI, R. S.; SANTOS, H.D.; NASCIMENTO JUNIOR, A.; MINELLA, E.; CAIERÃO, E. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2116-2120, 2009.
- FONTANELI, R. S. et al. Poáceas forrageiras anuais de inverno. In: **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa. 2012.
- GERON, L. J. V. et al. Digestibilidade da Matéria Seca e Parâmetros da Fermentação In Vitro de Plantas Forrageiras. **Archives of Veterinary Science**. V.20, Supl.1, p.38-49, 2015.
- GONÇALVES E. N., CARVALHO P.C.F., DE VINCENZI T., LOPES M.T., DE FREITAS F. and JACQUES A.V.A. (2009) Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38, 1655–1662 (in Portuguese).
- HANCOCK, D. W., LACY, R.C., and STEWART JR, R.L. 2014. **Forage Systems for Stocker Cattle**. Univ. of Georgia Coop. Ext. Serv. Pub. Bull. 1392.
- HOFFMANN *et al.* Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. **Nativa**, Sinop, v. 02, n. 02, p. 119-130, abr./jun. 2014. Pesquisas Agrárias e Ambientais.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro. IBGE, 271p.

KEMP DR; MICHALK DL. **Livestock production styles and managing grassland ecosystems.** In: Lemaire G; Hodgson J; Chabbi A, eds. Grassland productivity and ecosystem services. CAB International, Wallingford, UK. p. 53–62.

LEMAIRE G; HODGSON J; CHABBI A. **Grassland productivity and ecosystems services.** CAB International, Wallingford, UK, 2011.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; VAZ, R. Z.; VALENTE, A. V.; ROSO, C.; VAZ, F. N. Produção de bovinos de corte em pastagem de Aveia Preta e Azevém submetida à adubação nitrogenada. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v.14, n.2, p. 164-171, abr./jun. 2013.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H., KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ARAÚJO, A. R. **Degradação de Pastagens, Alternativas de Recuperação e Renovação, e Formas de Mitigação.** 2014. Disponível em: Acesso em: 29 maio 2018.

MARCHESAN, R.; PARIS, W.; TONION, R.; MARTINELLO, C.; MOLINETE, M. L.; MATIELO, F. L.; ROCHA, P. e R. Valor nutricional de cultivares de azevém consorciados ou não com aveia sob dois resíduos de pastejo. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.14, n.3, 2015.

MARENCO, R. A. & LOPES, N.F. Fisiologia vegetal: Fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. Viçosa, MG, **Universidade Federal de Viçosa**, 2005. 451p

MCKEE, R. W.; TUCKER, J. J.; MULLENIX, M. K.; PREVATT, C.; SANTEN, E. S. Grazing Evaluation of Annual and Perennial Cool-Season Forage Systems for Stocker Production in the Lower Transition Zone. **Crop, Forage & Turfgrass Management.** February 13, 2017.

MENEZES *et al.*, 2012. Recria de bovinos de corte mantidos em pastagem de aveia preta com diferentes ofertas de forragem, com e sem suplementação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 64 (3): 623-630.

MERTENS, D. R. 1994. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). Forage quality evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/**Soil Science Society of America.** p.450-493.

MEZZALIRA, J. C.; CARVALHO, P. C. F.; FONSECA, L.; BREMM, C.; REFFATTI, M. V.; POLI, C. H. E. C.; TRINDADE, J. K. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo. **R. Bras. Zootec.** v.40, n.5, p.1114-1120, 2011.

MEZZALIRA J. C., CARVALHO P.C.F., FONSECA L., BREMM C., CANGIANO C., GONDA H.L. and LACA E.A. Behavioural mechanisms of intake rate by heifers grazing swards of contrasting structures. **Applied Animal Behaviour Science**, 153, 1-9, 2014.

MIGUEL, M. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N., Crestani S, Ramos FDR, Genro TCM. (2012). Pasture characteristics of Italian ryegrass and milk production under different management strategies. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 47:863-868.

MORAES, A. *et al.* 2012. Sistemas integrados de produção agrícola e pecuária: caminho para a intensificação sustentável. In: A responsabilidade social da pesquisa agrícola. **Proceedings...** Fertbio, 2012.

MORI, C., NASCIMENTO JR, A., MIRANDA, M. Z. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura do centeio no mundo e no Brasil.** EMBRAPA, 2013.

MOTA, F. S. **Geada e plantas cultivadas.** In: \_\_\_\_\_. Meteorologia agrícola. São Paulo: Nobel, 1975. p. 200-227.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. **II Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem**, UFV, Viçosa, 12-14/11/2004.

NEWELL, M. A.; BUTLER, T. J. Forage rye improvement in the Southern USA: a review. **Crop Science**, Madison, v. 53, n. 1, p. 38- 47, July 2012.

OLIVEIRA, A. S.; ABREU, D.C.; CAMPOS, J.M.S. et al. Estratégias de suplementação para recria econômica de novilha em pastagens. I Simpósio Nacional e VI Simpósio Mineiro de Nutrição de Animais de Leite UFMG, 2012, Belo Horizonte, FEPMVZ, **Anais...** v.1, p.158-181, 2012.

OLIVEIRA, L. V., FERREIRA, O. G. L., COELHO, R. A. T., FARIAS, P. P., SILVEIRA, R. F. Características produtivas e morfofisiológicas de cultivares de azevém. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 44, n. 2, p. 191-197, abr./jun. 2014.

OLIVEIRA, H. P.; RIBEIRO, T. B.; MACHADO, A. S.; SILVA, L. O. OLIVEIRA JÚNIOR, A. R. Respostas fisiológicas de forrageiras ao déficit hídrico e baixas temperaturas. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v.14, n.5, p.7008-7014, set/out, 2017.

PELLEGRINI, L.G.; MONTEIRO, A.L.G.; NEUMANN, M. et al. Produção e qualidade de azevém-anual submetido a adubação nitrogenada sob pastejo por cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1894-1904, 2010.

PELLEGRIN, A. C. R. S. et al. Glicerina bruta no suplemento para cordeiros lactentes em pastejo de azevém. **Ciência Rural**, v.42, n.8, p.1477-1482, 2012.

PEREIRA, L. E. T., BUENO, I. C. S. HERLING, V. R., ALMEIDA, O. J. I. **A dinâmica do crescimento de plantas forrageiras e o manejo das pastagens.** Pirassununga. 2016.

PES, L. Z.; ARENHARDT, M. H. **Fisiologia vegetal.** Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico, Rede e-Tec Brasil, 2015.

PORTO, M. O.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; CAVALI, J.; SALES, M. F. L.; VALENTE, E. E. L.; COUTO, V. R. M. Nutritional requirements of energy, protein and macrominerals for maintenance and weight gain of young crossbred Nellore × Holstein bulls on pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 3, p. 734-745, 2012.

PROVENZA, F. D.; GREGORINI, P.; CARVALHO, P.C.F. Synthesis: foraging decisions link plants, herbivores and human beings. **Animal Production Science**, 55:411-425, 2015.

RAO, I. *et al.* LivestockPlus – The sustainable intensification of forage-based agricultural systems to improve livelihoods and ecosystem services in the tropics. **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, 3:59–82, 2015.

REIS, E. M.; DANELLI, A. L. D. O azevém e a sanidade das lavouras de cereais de inverno: uma planta do bem ou do mal? **Revista Plantio Direto** - Setembro/Octubre de 2011.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; OLIVEIRA, A. A.; AZENHA, M. V.; CASAGRANDE, D. R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.13, n.3, p.642-655 jul./set., 2012. Disponível em: <http://www.rbspa.ufba.br>. Acessado em: 28 maio, 2018.

RESTELATTO, R., PAVINATO, P. S., PAIXÃO, S. J., MACHADO, J. C., SOUZA, C. Produção e teor de proteína do Azevém (*Lolium multiflorum* L.) em função da adubação nitrogenada. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**. Outubro. 2011.

ROCHA, M. G.; QUADROS, F. L. F.; GLIENKE, C. L.; CONFORTIN, A. C. C.; COSTA, V. G.; ROSSI, G. E. Avaliação de espécies forrageiras de inverno na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.6, p.1990-1999, 2007 (supl.).

RUPOLLO, C.Z., MAIXNER, A.R., WRITZL, A.C., JEZEWSKI, T.J., SILVA, G.M., SAS (2012) SAS user's guide statistics. **SAS Institute INC.**, Cary, NC, USDA.

SANTOS, D. C. *et al.* Desempenho produtivo de vacas 5/8 Holando/Zebu alimentadas com diferentes cultivares de palma forrageira (*Opuntia Nopalea*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.12-17, 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982001000100003>>. Acesso em: 02 set. 2018. doi: 10.1590/S1516-35982001000100003.

SAVIAN J. V., BARTH NETO A., DE DAVID D. B., BREMM C., SCHONS R. M. T., AMARAL G. A., GERE J., GENRO T.C.M., MCMANUS C.M., BAYER C. and CARVALHO P. C. F. (2014) **The effect of grazing intensity and stocking methods on animal production and methane emission by grazing sheep: implications for integrated crop-livestock.** *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 190, 112–119.

SCHÖNBACK, P. *et al.* Grassland responses to grazing: effects of grazing intensity and management system in an Inner Mongolian steppe ecosystem. **Plant and Soil**, Crawley, v. 340, p. 103- 115, apr. 2010.

SKONIESKI, F. R.; VIÉGAS, J.; BERMUDEZ, R. F.; NÖRNBERG, J. L.; ZIECH, M. F.; COSTA, O. A. D.; MEINERZ, G. R. Botanic and structural composition and nutritional value on intercropped ryegrass pastures. **Revista Brasileira de Zootecnia, Brasília**, DF, v. 40, n. 3, p. 550- 556, 2011.

SOARES, A. B.; CARVALHO, P. C. F.; NABINGERL, C.; TRINDADE, J. P. P.; TRINDADE, J. K.; MEZZALIRA, J. C. Dinâmica da composição botânica numa pastagem

natural sob efeito de diferentes ofertas de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.8, p.1459-1465, ago, 2011.

SOARES, A. B., PIN, E. A., POSSENTI, J. C. Valor nutritivo de plantas forrageiras anuais de inverno em quatro épocas de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, Online. 2012.

SOARES, A. B., PIN, E. A., POSSENTI, J. C. Valor nutritivo de plantas forrageiras anuais de inverno em quatro épocas de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.1, p.120-125, jan, 2013.

SOLOMON, J. K. Q., MACCON, B., LANG, D. J., VANN, R. C. WARD, S. Cattle Grazing Preference among Tetraploid and Diploid Annual Ryegrass Cultivars. **ACESESS - Alliance of Crop, Soil, and Environmental Science Societies**. Vol. 54 No. 1, p. 430-438. December, 2013.

SOUZA, P. H. B. **Inovações em sementes híbridas: Solução em forragem o ano todo 2012**. Disponível em: < [http://www.slideshare.net/pedrodebortoli/azevm\\_barjumbo](http://www.slideshare.net/pedrodebortoli/azevm_barjumbo)>. Acesso em: janeiro de 2018.

STEINWIDDER, A., STRZ, W., PODSTATZKY, L., KIRNER, L., PÖTSCH, E. M., PFISTER, R. and GALLNBÖCK, M. (2010). Low-Input Vollweidehaltung von Milchkühen im Berggebiet Österreichs–Ergebnisse von Pilotbetrieben bei der Betriebsumstellung. **Züchtungskunde**, 82:241-252.

TONETTO, C. J. **Avaliação de genótipos de azevém diploide e tetraploide com manejos distintos de cortes visando duplo propósito**. 2009. 53f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria.

TORRES JUNIOR, A. de M.; AGUIAR, G. A. M. Pecuária de corte no Brasil – potencial e resultados econômicos. In: Encontro de adubação de pastagens da Scot Consultoria - Tec - Fértil, 1., 2013, Ribeirão Preto. **Anais...** Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p. 9-14.

USDA. **Foreign Agricultural Service**. Disponível em <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/2016>>. Acessado em: 28 maio 2018.



### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo Geral

Avaliar a eficiência na utilização dos pastos, bem como a produtividade das forragens e a produção animal em pastos de azevém anual e centeio sob pastejo de novilhas.

#### 3.2 Objetivos Específicos

- Verificar a altura, composição estrutural, taxa de acúmulo e a produção de massa de uma cultivar de centeio e três cultivares de azevém;
- Averiguar a oferta de forragem das cultivares ao longo do período de pastejo
- Determinar a carga animal, o ganho médio diário (GMD), o ganho por área ( $G\ ha^{-1}$ ) de novilhas de corte;
- Verificar o período de utilização que cada cultivar,
- Mensurar a quantidade de resíduo (palhada) pós-pastejo.

## 4 CAPÍTULO 1

### DESEMPENHO DE NOVILHAS EM PASTO DE AZEVÉM E CENTEIO

#### Resumo

O objetivo foi verificar as diferenças de produção das plantas e consequente resultado na produção animal entre os três diferentes genótipos de azevém e um de centeio. O período experimental foi de 24 de abril a 20 de outubro de 2017. Os animais foram mantidos nas pastagens em sistema de lotação contínua com carga variável. Foram utilizadas 36 novilhas testes, distribuídas três em cada unidade experimental, com idade média de sete meses e peso vivo inicial médio de 230 kg  $\pm$ 60 kg. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, composto por quatro tratamentos e três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. As médias das variáveis estudadas tanto da pastagem como da produção animal diferiram significativamente alcançando a média de 19 cm de altura, 28% de massa foliar, 15% de proteína, 78,2 kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de taxa de acúmulo, 8,4 kg MS 100 kg de PV de oferta de forragem, 3.151 kg MS ha<sup>-1</sup> de massa seca, 1.538 kg PV ha<sup>-1</sup> de carga animal, 0,9 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de ganho médio diário, 528 kg ha<sup>-1</sup> de ganho por hectare, 102 dias de ciclo e 2.049 kg MS ha<sup>-1</sup> de resíduo pós pastejo. Os melhores resultados foram obtidos nas cultivares de azevém BAR jumbo e BAR HQ, enquanto o centeio Temprano apresentou resultados intermediários se comparado ao azevém comum e aos dois tetraploides.

Palavras chave: ganho médio diário; ganho por hectare; *Lolium multiflorum* Lam; *Secale cereale*.

## INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro dispõe de forrageiras melhoradas com o objetivo de se produzir massa em maior quantidade e que possua ainda uma capacidade de suporte superior em relação a sua produtividade e morfofisiologia, a fim de possibilitar a escolha do genótipo adequado a cada região, levando em conta também o tipo de sistema de produção (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Dentre as gramíneas mais utilizadas está o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), uma da poácea que passou por melhorias e que hoje pode ser encontrada desde a cultivar mais usual que é o azevém diploide (2n) até as cultivares tetraploides (4n) que apresentam algumas características diferentes, como sementes maiores e folhas mais largas e mais escuras, que é o caso do azevém Bar jumbo<sup>®</sup> e Bar HQ<sup>®</sup> (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Atualmente também está sendo explorado o centeio (*Secale cereale* L.) cultivar Temprano, que tem permitido vários pastoreios ou cortes, alta produção de massa por unidade de área, além de sua qualidade bromatológica que tem se destacado ao ser comparado a alguns genótipos comuns.

A eficiência das cultivares não está ligada somente ao melhoramento genético das cultivares, mas também às estratégias de manejo do pasto, principalmente através do controle da oferta e da altura da forragem, pois a mesma deve ter uma garantia de área foliar suficiente para interceptar a radiação solar, continuando o rebrote e perfilhamento (SOARES *et al.*, 2018). Hodgson (1985) propõe a utilização de metas de manejo do pasto baseadas em altura, uma vez que essa variável integra as principais características estruturais do pasto e, conseqüentemente, sua capacidade de produzir forragem. Segundo Reis *et al.*, (2016), quando se considera a altura da forrageira, é possível potencializar a produtividade e acompanhar o desenvolvimento da planta. As metas de altura do manejo do pasto devem favorecer o consumo da forragem, a fim de promover maior ganho animal. Dessa forma, estudam-se metas de alturas para maximizar a produção de forragem em diferentes tipos de pasto, as quais são bastante diferentes devido à grande diversidade de estruturas e formas encontradas nas plantas forrageiras.

Além disso, as avaliações de produção de matéria seca, composição botânica e estrutural são essenciais para determinar a relação folha/colmo, que nas cultivares diploides e tetraploides, apresentam diferença significativa, uma vez que estas últimas possuem maiores percentuais de lâminas foliares conforme se dá o avanço do seu desenvolvimento,

33 favorecendo a oferta de pastejo. Portanto, conhecer os componentes básicos da produção  
34 favorece a realização dos ajustes de carga animal, tornando possível quantificar a oferta de  
35 forragem, regulando a lotação de forma a suprir as necessidades nutricionais dos animais em  
36 pastejo.

37 Em se tratando do sistema de pastejo contínuo com carga variável em função da  
38 oferta, quando este é manejado eficientemente, proporciona aos animais uma dieta contínua  
39 com folhas jovens, o que faz com que a digestibilidade da forragem consumida seja mantida  
40 em patamar mais elevado, adequando ao nível de desempenho almejado e à produtividade dos  
41 animais e do sistema (REIS, *et al.*, 2016).

42 Considerando que os genótipos estudados apresentam diferenças na distribuição da  
43 produção, quantidade e qualidade de massa seca produzida, estas podem influenciar o  
44 desempenho de novilhas em pastejo.

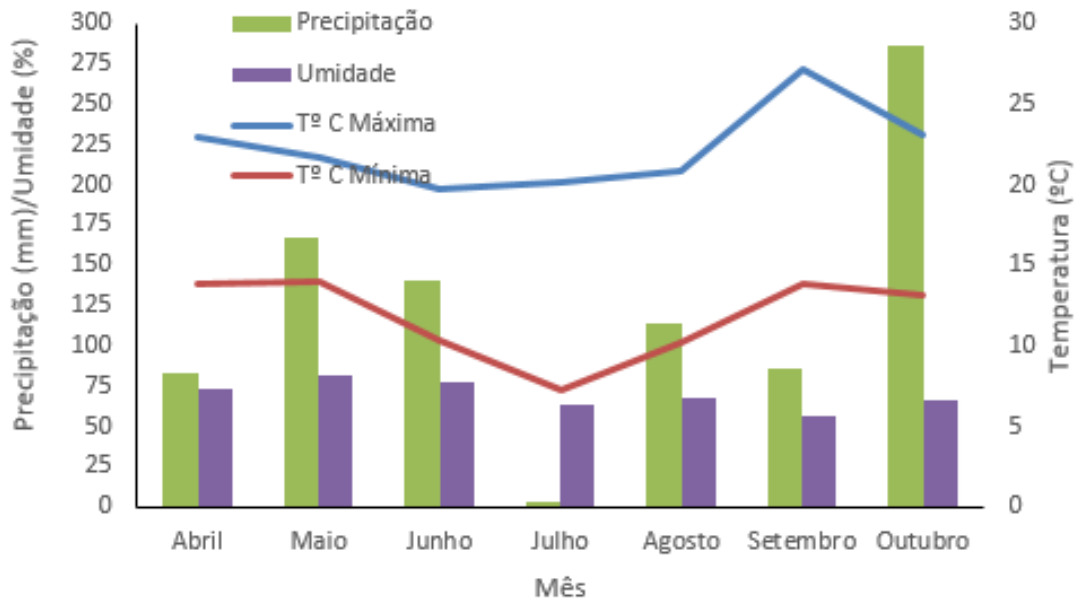
45

46

## MATERIAL E MÉTODOS

47 O experimento foi conduzido no período de 24 de abril a 20 de outubro de 2017, na  
48 Fazenda Rio Quadrado, de propriedade do Sr. Ciro Davi Dellê, situada no município do  
49 Pinhão – PR, em altitude média de 1041 m, latitude 25° 41' sul e longitude 51° 39' oeste. O  
50 solo é classificado como Latossolo Bruno típico associado a Cambissolo (EMBRAPA, 2007).  
51 O clima da região é Cfb - subtropical mesotérmico úmido, com verões frescos e inverno  
52 moderado conforme a classificação de Köppen. A precipitação média anual é de 1.711 mm,  
53 com temperatura média mínima anual de 16,7 °C e a umidade relativa do ar entre 45%  
54 (IAPAR, 2010).

55 A precipitação, as temperaturas máximas e mínimas durante o período do experimento  
56 estão apresentadas na Figura 1, de acordo com os dados meteorológicos da Estação do  
57 IAPAR instalada no campus CEDETEG/UNICENTRO, Guarapuava – PR.



58

59 **Figura 1.** Dados da temperatura máxima e mínima (°C), precipitação pluviométrica (mm) e umidade  
 60 relativa (%), no período de realização do experimento, em Pinhão – PR, 2017. Fonte dos dados  
 61 climáticos: Estação Meteorológica do IAPAR instalada no CEDETEG/UNICENTRO, Guarapuava –  
 62 PR.

63

64 O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e três  
 65 repetições, totalizando 12 unidades experimentais que variaram em área de 0,96 a 1,3 ha  
 66 (Figura 2). Os tratamentos foram 1) azevém Bar HQ - tetraploide, 2) azevém Bar jumbo -  
 67 tetraploide, 3) azevém comum (controle) e 4) centeio Temprano.



68

69 Piquete 1, 5 e 10 – Azevém comum;

70 Piquete 2, 8 e 12 – Azevém Bar jumbo;

71 Piquete 3, 6 e 11 – Azevém Bar HQ;

72 Piquete 4, 7 e 9 – Centeio Temprano.

73

74

**Figura 2.** Croqui da área experimental do ano de 2017, em Pinhão – PR.

75 A semeadura foi realizada em sistema de plantio direto nos dias 24 e 25/4/2017 com  
76 30 kg de sementes ha<sup>-1</sup> de azevém comum, 40 kg de sementes ha<sup>-1</sup> de azevéns Bar HQ e Bar  
77 jumbo, e 40 kg sementes ha<sup>-1</sup> de centeio Temprano, com espaçamento entre linhas de 17cm e  
78 1 cm de profundidade.

79 Foi realizada a adubação no momento da semeadura, utilizando 310 kg ha<sup>-1</sup> do  
80 formulado 8-40-20 (24,8 kg N; 128 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 64 kg K<sub>2</sub>O). A adubação em cobertura foi  
81 realizada quando as plântulas possuíam entre 4 e 5 folhas, utilizando-se para tanto de 366,6 kg  
82 ha<sup>-1</sup> de ureia (165 kg ha<sup>-1</sup> de N) e 150 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio (87 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O). Para  
83 controle de plantas daninhas foi aplicado, o herbicida Glifosato<sup>®</sup> na dose de 3,0 L ha<sup>-1</sup> aos 30  
84 dias após a emergência.

85 O método de pastejo foi o de lotação contínua com carga animal variável (*put and*  
86 *take*) descrita por Mott & Lucas (1952). Iniciou-se o pastejo quando as plantas forrageiras  
87 atingiram alturas próximas a 23 ± 3 cm mantendo-se uma altura de pastagem próxima de 12 ±  
88 2 cm. A avaliação da massa de forragem, por ocasião da entrada dos animais nos piquetes, foi  
89 realizada a cada 28 dias, com corte rente ao solo por meio de quadro de 0,25 m<sup>2</sup>, técnica de  
90 dupla amostragem (GARDNER, 1986), com cinco amostras por unidade experimental e uma  
91 amostra para separação manual da composição botânica da pastagem, avaliando seus  
92 componentes: lâmina foliar, colmo e material morto. Para tanto, o ajuste foi fundamentado na  
93 altura do pasto, realizado por meio de medições com o auxílio de um bastão graduado  
94 denominado *sward stick* (BIRCHAM, 1981). A leitura da altura foi realizada em 25 pontos  
95 aleatórios em cada unidade experimental. O critério de manejo da pastagem adotado foi em  
96 relação à altura, sendo que o valor preconizado para entrada dos animais foi de 20 cm e a  
97 partir do pastejo foi de 10 cm, pois alturas menores dificultariam o rebrote das forragens

98 Foram utilizadas 36 novilhas testes, distribuídas três em cada unidade experimental,  
99 com idade média de sete meses e peso médio inicial de 230kg ± 60kg. Os três animais testes  
100 em cada unidade experimental foram distribuídos conforme o padrão racial, uma Angus, uma  
101 ½ sangue Nelore/Angus e uma Nelore e um número variável de reguladores por piquetes, com  
102 o objetivo de se chegar próximo a uma oferta de forragem de 8 kg MS 100 kg PV<sup>-1</sup>. Todos os  
103 animais foram vermifugados e pesados em jejum de sólidos por 12 horas, antes de entrarem  
104 na área experimental.

105 O período de pastejo foi de aproximadamente 120 dias, divididos em quatro períodos  
106 experimentais de 28 dias. O início do pastejo do azevém comum e do centeio Temprano se

107 deu de 14/7/17 a 06/10/2017. No azevém Bar jumbo foi de 28/7/17 a 20/10/2017 e no azevém  
108 Bar HQ foi de 07/7/17 a 02/10/2017.

109 Antes do início do pastejo foram alocadas duas gaiolas de exclusão por unidade  
110 experimental para avaliação da taxa de acúmulo de matéria seca. As quantidades de matéria  
111 seca dentro e fora da gaiola foram obtidas por corte com estilete, rente ao solo, numa área de  
112 0,25 m<sup>2</sup>. As amostras cortadas eram colocadas em saco de papel, secas em estufa de  
113 circulação de ar forçado à temperatura de 50°C até peso constante e posteriormente pesadas e  
114 trituradas para avaliação bromatológica, quando determinaram-se os teores de proteína bruta  
115 (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) (SILVA &  
116 QUEIROZ 2002).

117 Para avaliação dos componentes estruturais da pastagem (lâmina foliar, colmo e  
118 material morto), foi feita separação manual de uma amostra. Depois de separado  
119 botanicamente e por componentes, o material era colocado em sacos de papel, identificados e  
120 levados à estufa, seguindo o mesmo processo realizados nas amostras de massa seca, para  
121 obter a porcentagem de cada componente em base de massa seca (MS).

122 A taxa de acúmulo de matéria seca (kg de MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) foi estimada pelo resultado da  
123 massa da gaiola de exclusão subtraído da massa de fora da gaiola, dividido pelo número de  
124 dias do período.

125 A oferta real de forragem (kg de MS 100 kg<sup>-1</sup> de PV) foi obtida pela divisão da massa  
126 seca por 28 dias, o resultado multiplicado por cem e depois dividido pela carga animal.

127 A taxa de lotação (nº animais ha<sup>-1</sup>) corresponde ao número de animais por piquete.

128 A carga animal foi obtida pelo somatório dos pesos de todos os animais presentes em  
129 cada piquete.

130 O ganho médio diário (GMD, kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) foi calculado pela diferença entre o  
131 peso final e o peso inicial dos animais “testes”, dividido pelo número de dias de pastejo.

132 No cálculo do ganho por hectare (kg ha<sup>-1</sup>) foi considerado o ganho por área e a área do  
133 piquete.

134 Determinou-se o ganho por área (kg PV ha<sup>-1</sup>), multiplicando o ganho médio diário  
135 (GMD, kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) dos animais-teste pela taxa de lotação (nº animais ha<sup>-1</sup>) e pelo  
136 número de dias de pastejo.

137 Verificou-se também o período de uso das pastagens. Para avaliação da palhada que  
138 permaneceu nos piquetes foi realizado coleta no dia 2/12/2017, o que variou de 84 a 98 dias

139 após a retirada dos animais, fazendo o corte com estilete, rente ao solo, numa área de 0,25 m<sup>2</sup>.  
 140 As amostras cortadas, seguiram o mesmo processo das demais determinações de matéria seca.

141 O delineamento experimental foi o DBC (delineamento de blocos casualizados) em  
 142 arranjo fatorial (Cultura x Período). Primeiramente os dados coletados para cada variável  
 143 foram submetidos a análise de variância, para verificar se havia diferença estatística. Uma vez  
 144 comprovado esse pressuposto, foi realizado teste de comparação de médias (Tukey a 5 %). O  
 145 software utilizado foi o Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2008).

146

147

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

148 Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tipos de pastagens e entre períodos de  
 149 pastejo das variáveis: altura, composição estrutural, taxa de acúmulo, produção de massa,  
 150 oferta de forragem, carga animal, ganho médio diário e ganho por hectare. A altura  
 151 estabelecida para o azevém anual foi de 20 cm, concordando com Santos *et al.*, (2016).  
 152 Sbrissia *et al.*, (2017), ressaltam que, independentemente das metas em pré-pastejo o  
 153 rebaixamento dos pastos não deve exceder a 50% da altura de entrada, nos casos de lotação  
 154 contínua, para maximizar a produção de forragem e desempenho animal ficam em torno da  
 155 média das alturas em pré e pós-pastejo.

156 A altura média total (Tabela 2) verificada nos tratamentos foi de 18 cm, mas ao longo  
 157 do período variou entre 12 a 25 cm, resposta a um período experimental com estresse hídrico  
 158 no desenvolvimento vegetativo, com temperaturas acima de 20°C, o que possivelmente tenha  
 159 provocado a redução no crescimento das plantas principalmente entre os meses de agosto e  
 160 setembro (Figura 1), no entanto, a média de produção de massa seca nestes meses ficou entre  
 161 2.700 a 3.700 kg MS ha<sup>-1</sup> respectivamente, nos quatro cultivares avaliados. Correspondendo  
 162 nestes períodos a ganhos médios diários de 1,0 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, mesmo obtendo uma taxa de  
 163 acúmulo média de 12,6 kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>.

164

165 Tabela 2 – Altura (cm) de pastagens de azevém, cultivares Comum, Bar HQ, Bar jumbo e  
 166 centeio cultivar Temprano. Pinhão, PR, 2017.

167

Material	Período				Média
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	
Comum	25	24	20	16	21
HQ	20	18	16	12	17
Jumbo	21	14	12	13	15
Temprano	27	22	20	19	22



168 Segundo Correio *et al.*, (2017), maior desempenho animal, com máximos ganhos  
169 individuais e por área, é obtido quando a pastagem é manejada a 20 cm de altura. Conforme  
170 Kunrath *et al.*, (2014), alturas de pasto (mistura de aveia preta e azevém anual) manejadas com 20  
171 cm em pastoreio contínuo (correspondente a 2.398 kg MS ha<sup>-1</sup>) garantem cobertura de solo  
172 adequada para semeadura direta da cultura em sucessão. No caso do centeio em geral, quando é  
173 utilizado para pastejo, os animais devem entrar quando as plantas tiverem entre 25 a 30 cm de  
174 altura (EMBRAPA, 2013).

175 Durante o período experimental, a temperatura média foi de 22,4° C, entre os meses de  
176 abril a outubro, contando com períodos secos no mês de julho, onde a precipitação  
177 pluviométrica constatada foi de 2,8 mm (Figura 1).

178 As condições climáticas mostraram-se desfavoráveis em alguns momentos ao  
179 desenvolvimento das espécies forrageiras utilizadas, pois houve déficit hídrico logo após o  
180 semeadura (24/04/2017). Depois houve a incidência de 33,6 mm e nova quantidade  
181 significativa, somente em 19/05 (91,2 mm), podendo ter interferido no desenvolvimento  
182 inicial das cultivares (Figura 1).

183 Após a entrada dos animais houve a ocorrência de vários dias sem chuva,  
184 principalmente no mês de julho, cuja precipitação foi de 2,8 mm no dia 18/7 e depois só no  
185 dia 3/8 de 19,4 mm. E, na sequência, choveu somente em mais duas ocasiões: no dia 14/8  
186 com 35,4 mm e no dia 20/8 com 47 mm. No mês de setembro teve quatro incidências de  
187 chuvas, uma no dia 24/09 com 28,6 mm, 28/9 com 33 mm, 29/9 e 30/09 com 12 mm cada.  
188 Em outubro, embora os milímetros tenham sido menores, ocorreram com maior frequência,  
189 entre os dias 2 a 12/10 com média de 8,3 mm.

190 O excesso de temperatura pode ter sido a causa do aumento do alongamento dos  
191 colmos e do acúmulo de material morto, além das próprias características dos materiais, pois  
192 em outubro o azevém comum foi o primeiro a ser finalizado.

193 O azevém Bar HQ obteve um a média geral de altura de 22 cm e no final do ciclo não  
194 baixou de 11 cm, mesmo quando a incidência maior de chuva foi somente em outubro.

195 O azevém Bar jumbo teve seu crescimento afetado devido a seca do mês de setembro  
196 e umidade relativa média de 56 % (Figura 1), havendo dias de ocorrência mínima de 36 %.  
197 Além do fato de também estar próximo da fase final de produção, por isso a cultivar ficou  
198 mais próxima do limite de altura, 10 cm, confirmando as características da cultivar, quanto a

199 tolerância ao calor do azevém BAR jumbo ser superior em relação ao azevém comum. Este  
200 material também levou mais tempo para atingir altura e produção de massa seca inicial.

201 O centeio Temprano apesar da altura elevada, apresentou menor quantidade de colmo  
202 e material morto (Tabela 3) no final do ciclo, se comparado às demais cultivares no mesmo  
203 período, o que resultou em taxa de acúmulo superior (Tabela 5). O que pode ser explicado  
204 pelo fato de o centeio destacar-se pela rusticidade, alta capacidade de absorver água e  
205 nutrientes sob condições de seca e capacidade de adaptação em condições de ambiente menos  
206 favoráveis e maior resistência a seca quando comparado com outras forrageiras hibernais  
207 (EMBRAPA, 2013).

208 Quanto a quantidade de folha, colmo e material morto (Tabela 3), observaram-se  
209 diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ), para o azevém Bar jumbo, o centeio Temprano e o azevém  
210 BAR HQ se comparados ao azevém comum, pois uma das características deste cultivar é a de  
211 não apresentar grande quantidade de folhas.

212

213 Tabela 3 – Componentes estruturais: Folha (%), Colmo + Bainha (%) e Material morto (%)  
214 nas pastagens de azevém cultivares Comum, Bar HQ, Bar jumbo e centeio cultivar Temprano,  
215 obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017.

216

Material	Período				Média
	Jul	Ago	Set	Out	
	F (%)				
Comum	28	19	9	10	17 b
Jumbo	43	50	32	27	38 a
HQ	38	33	35	23	32 a
Temprano	39	24	36	10	27 ab
Média	37	31	28	17	
	Colmo (%)				
Comum	47	41	34	36	40 a
Jumbo	29	23	19	28	25 b
HQ	38	24	32	26	30 ab
Temprano	26	30	26	21	26 b
Média	35	29	27	25	
	Material morto (%)				
Comum	23	38	22	52	34 a
Jumbo	26	25	48	43	35 a
HQ	23	41	31	49	36 a
Temprano	33	45	36	34	37 a
Média	26	37	34	42	
	CV 45:36:38 %				

217 \*Letras minúsculas comparam médias nas colunas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

218

219 Segundo Skonieski *et al.*, (2011), a relação entre folha e colmo é uma característica  
220 que pode expressar a qualidade da forragem, sendo que uma maior participação do  
221 componente “folha” é preferível, por ser a porção da planta usualmente mais nutritiva e,  
222 preferencialmente, selecionada pelos animais em pastejo.

223 Na tabela 3, são apresentados os dados referente aos componentes estruturais: folhas,  
224 colmo + bainha e material morto, a qual constata uma relação folha-colmo, mais elevada e  
225 constante nos azevéns Bar jumbo e Bar HQ. Os períodos mais secos atingiram severamente o  
226 azevém comum no mês de agosto e o centeio Temprano no mês de setembro, havendo um  
227 decréscimo significativo de folhas.

228 O azevém comum diferiu em relação aos demais, devido às maiores percentagens de  
229 colmo e material morto o que propicia a diminuição da fotossíntese afetando a produção de  
230 forragem, favorecendo o seu encerramento antes dos demais, pois já não agregava ganho de  
231 peso significativo aos animais, ficando evidente também pelo fato do valor proteico baixar  
232 para 8 % (Tabela 4).

233 Os componentes estruturais dos azevéns Bar jumbo e Bar HQ foram semelhantes,  
234 correspondendo a média de 35% de lâminas foliares, 27,5% de colmos e 35,5% de material  
235 morto. Nestes tratamentos a média do ganho médio diário (Tabela 11) dos animais foi de 0,9  
236 kg dia<sup>-1</sup>, devido a eficiência produtiva no que diz respeito a maior quantidade de área foliar e  
237 o nível proteico médio foi de 18 a 19 % (Tabela 4).

238 Segundo Barenbrug Palaversich, (2017), os genótipos Bar jumbo e Bar HQ, possuem  
239 características similares, ciclo longo e a capacidade de rebrote rápido. Pela condição de maior  
240 produção de folhas, a tendência destes genótipos é apresentar melhor qualidade forrageira ao  
241 longo do período de utilização.

242 Enquanto a relação folha:colmo verificada no azevém comum não ultrapassou 0,5 %  
243 em todo período experimental, no azevém Bar jumbo, principalmente nos três primeiros  
244 meses, apresentou um valor relativo entre 1,4 a 2,1 % e no centeio Temprano, a relação foi de  
245 1,5 e 1,3 % respectivamente (Tabela 8).

246 Em agosto o centeio Temprano, apresentou queda na produção foliar, se comparado  
247 aos dois azevéns tetraploides, provavelmente devido à dificuldade de rebrote nesta fase do  
248 período experimental, pois houveram dias de menor umidade relativa. Segundo Librelotto *et*  
249 *al.*, (2017) ao avaliarem a produção de gramíneas anuais de inverno em diferentes épocas de

250 semeadura, constataram que o centeio (Serrano) alcançou 0,46 % de diferença na relação  
 251 folha/colmo, ficando abaixo do que se constatou no experimento, mesmo com clima seco.  
 252 Quanto ao material morto este foi muito mais acentuado no azevém comum, principalmente  
 253 no mês de outubro.

254 Houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) para valor proteico, FDN e FDA (Tabela 4),  
 255 nos azevéns Bar jumbo e Bar HQ em comparação com o centeio Temprano e ao azevém  
 256 comum, sendo o mês de julho mais significativo que os demais meses em todos os  
 257 tratamentos. O teor de proteína diminui com o avanço nos estádios de desenvolvimento e  
 258 conforme a curva de diluição de nitrogênio, devido à perda de folhas ocasionado pela  
 259 diminuição da relação folha/colmo e diminuição da área folhar. A maior relação folha/colmo  
 260 da pastagem é no período inicial o que proporciona maior teor de proteína bruta, devido a  
 261 maior produção de folhas. Conforme se dá a duração do ciclo das pastagens, inicia-se o  
 262 processo de lignificação, diminuindo a qualidade (SANTOS *et al.*, 2011).

263 Os azevéns Bar jumbo e Bar HQ se destacam neste primeiro período, principalmente,  
 264 pela qualidade nutricional da forragem produzida, em teores de PB e na sequência do período  
 265 de crescimento vegetativo diminuiu no azevém Bar jumbo e no azevém Bar HQ. As cultivares  
 266 apresentaram maiores teores de PB pelo fato de terem como características dos tetraploides, a  
 267 maior produção e proporção de folhas.

268 Nota-se (Tabela 4) que a redução dos teores de PB foi mais acentuada no tratamento  
 269 com azevém comum e no centeio Temprano, entre o segundo período e também no final do  
 270 ciclo, que pode ser atribuída no primeiro momento à baixa precipitação pluviométrica  
 271 verificada no mês de agosto (Figura 1), comprometendo a produção e a qualidade das  
 272 pastagens.

273 O resultado obtido no azevém Bar jumbo, foi inferior ao encontrado por Marchesan, *et*  
 274 *at.*, (2015), que obtiveram uma média de 24 % no azevém Bar jumbo solteiro e 22% no  
 275 consorciado com aveia preta.

276 Quanto aos valores de FDN (Tabela 4) diferiram significativamente ( $P < 0,05$ ) no  
 277 azevém comum em relação aos azevéns tetraploides e também ao centeio.

278

279 Tabela 4 – Análise bromatológica: PB (%), FDN (%) e FDA (%) nas pastagens de azevéns,  
 280 cultivares Comum, Bar HQ, Bar jumbo e centeio cultivar Temprano, obtidas durante os  
 281 períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017.

282

283

---

Período

Tratamento	Jul	Ago	Set	Média
PB (%)				
Comum	15	10	8	11c
Jumbo	20	19	15	18a
HQ	20	19	18	19a
Temprano	18	15	10	14b
Média	19A	16B	13C	15
FDN (%)				
Comum	63	67	70	67 a
Jumbo	45	49	54	49 c
HQ	44	45	51	46 c
Temprano	52	54	65	57 b
Média	51C	54B	60 <sup>a</sup>	
FDA (%)				
Comum	52aB	53aB	57aA	54
Jumbo	30cC	34cB	41cA	35
HQ	32cB	34cB	38cA	35
Temprano	37bB	41bB	52bA	43
Média	38	41	47	
CV 11;4;4 %				

284

285 \*Letras maiúsculas comparam médias na coluna, e minúsculas nas linhas. Médias seguidas da mesma  
 286 letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.  
 287

288 Os valores de FDN no azevém comum, foram acima de 60 %, desde o primeiro  
 289 período avaliado, e na sequência o processo de lignificação e aumento de fibras acaba  
 290 ocorrendo naturalmente nas plantas com o decorrer do ciclo.

291 Os resultados no azevém comum foram superiores ao encontrado por Soares, *et al.*,  
 292 2013, ao avaliarem o valor nutritivo de plantas forrageiras anuais de inverno em quatro  
 293 épocas de semeadura, verificaram que em todas as épocas, o azevém comum continuava a  
 294 apresentar maior percentual de FDN.

295 Quando comparado o FDN médio dos azevéns Bar jumbo e Bar HQ, a porcentagem  
 296 média fica em 47 % e no caso do centeio Temprano este percentual acaba sendo mais  
 297 elevado.

298 Segundo Van Soest, (1994), as atividades metabólicas da planta são aceleradas sob  
 299 altas temperaturas de crescimento. Os produtos fotossintéticos são, dessa forma, rapidamente  
 300 convertidos em componentes estruturais e resultam em aumento na lignificação da parede  
 301 celular.

302 Aiolfi, (2016) ao avaliar azevém anual obteve FDN médio no azevém comum de 44,2  
 303 % e no azevém Bar jumbo de 44,7 %. Pode-se então afirmar, que embora o azevém comum  
 304 seja um material inferior, em melhores condições climáticas, é possível atingir resultados  
 305 melhores. Enquanto Miotto, (2015), obteve média total no BAR jumbo de 44,7 % e azevém  
 306 comum 44,1 %.

307 O FDA apresentou evolução semelhante aos valores verificados no FDN (Tabela 4),  
 308 sendo significativo ( $P < 0,05$ ) no azevém comum e no centeio Temprano entre os tratamentos e  
 309 da mesma forma nas épocas, sendo que no mês de setembro obtiveram maiores valores. Os  
 310 valores preconizados para FDA e FDN, são inferiores a 30 e 60% para fibra em detergente  
 311 ácido e fibra em detergente neutro, respectivamente.

312 O FDA do azevém comum ficou acima de 50 %, enquanto nos azevéns Bar jumbo e  
 313 Bar HQ, ficou acima de 30 %, ou seja, muito próximo do ideal. No centeio Temprano foi  
 314 acima de 40 %. Aiolfi, (2016) obteve FDA médio de 22,5 % no azevém comum e 21,7 % no  
 315 azevém Bar jumbo. Miotto, (2015), obteve média total no Bar jumbo de 21,6 %, no Bar jumbo  
 316 e 22,5 % no azevém comum. Os menores teores de FDN e FDA são observados nos  
 317 tetraploides, provavelmente esteja relacionado ao fato de serem melhorados, o que fica  
 318 evidente nos resultados obtidos principalmente no azevém Bar HQ.

319 Na Tabela 5, são apresentados os dados de taxa de acúmulo de forragem para avaliar a  
 320 disponibilidade do pasto. Houve valores que diferiram ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos e entre  
 321 épocas.

322

323 Tabela 5 – Taxa de acúmulo ( $\text{kg MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) de pastagens de azevéns, cultivares Comum,  
 324 Bar HQ, Bar jumbo e centeio cultivar Temprano. Pinhão, PR, 2017.

325

Material	Período			Média
	Jul – Ago	Ago – Set	Set – Out	
	$\text{kg MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$			
Comum	186,3 a A	0,9 a B	57,1 b B	81,4
Jumbo	67,0 b AB	3,3 a B	118,3 ab A	62,8
HQ	114,0 ab A	8,4 a B	119,2 ab A	80,5
Temprano	73,9 b B	37,9 a B	153,2 a A	88,3
Média	110,3	12,6	111,7	78,2
	CV 61,3 %			

326

327

328

\*Letras maiúsculas comparam médias na coluna, e minúsculas nas linhas. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

329 O azevém comum se destacou em relação aos demais tratamentos de julho a agosto,  
330 assim como o azevém Bar HQ que também teve bom resultado de agosto a setembro. O  
331 azevém Bar jumbo e o centeio Temprano diferiram dos demais entre os meses de setembro a  
332 outubro. Na média por tratamento, o Bar jumbo obteve o menor valor desde o primeiro  
333 período avaliado e apresentou melhores resultados nos dois últimos meses. Este material foi o  
334 último a apresentar altura para pastejo, talvez por isso tenha obtido resultados melhores só no  
335 final do ciclo.

336 A média total de taxas de acúmulo entre os tratamentos, foi maior que 70 kg de MS  
337  $\text{ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$ , sendo que dentre os quatro genótipos, o centeio Temprano por ter características  
338 mais rústicas que os azevéns tetraploides, sofreu menor impacto com a deficiência hídrica, o  
339 que elevou sua média total, diferindo no mês de outubro, último período avaliado, além de  
340 favorecer o prolongamento do ciclo. A diferença de acúmulo entre o mês de agosto a  
341 setembro não foi significativa em nenhum dos tratamentos, pelo fato do período ter se  
342 apresentado rigorosamente seco e por consequência foi a fase de menor oferta média de  
343 forragem gerada (Tabela 5), superior só a oferta do mês de outubro, quando as pastagens já  
344 estavam em final de ciclo.

345 Considera-se uma taxa de acúmulo de 30 a 70 kg  $\text{ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$  como sendo a ideal,  
346 embora muitas vezes não seja parâmetro para a determinação na carga animal (EMBRAPA,  
347 2003). Mesmo assim, a média alcançada no azevém comum, foi superior a encontrada por  
348 Marques, *et al.*, (2016) que verificaram taxa de acúmulo máxima no azevém comum de 60,1  
349 kg MS  $\text{ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$  e de 57,9 kg MS  $\text{ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$ . E também foi superior às verificadas por Ferreira  
350 *et al.*, (2017) que obtiveram taxas máximas de 44,29 e 52,57 kg MS  $\text{ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$  em dois  
351 genótipos de azevéns comuns. Silva *et al.*, (2015), conseguiram taxa de 57,6 kg MS  $\text{ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$ ,  
352 em aveia e azevém. Enquanto Guzatti *et al.*, (2015) observaram uma taxa de 32,8 kg MS  $\text{ha}^{-1}$   
353  $\text{dia}^{-1}$  do azevém comum. Aiolfi, (2016) ao avaliar azevém anual obteve uma taxa de acúmulo  
354 média no azevém comum de 75,1 kg MS  $\text{ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$  e no azevém Bar jumbo de 76,8 kg MS  $\text{ha}^{-1}$   
355  $\text{dia}^{-1}$ .

356 Em relação a oferta de forragem (Tabela 6), houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ),  
357 para o azevém Bar jumbo que diferiu no mês de julho e o centeio Temprano em setembro, em  
358 relação aos demais tratamentos. Já em relação aos períodos, o azevém comum diferiu no mês  
359 de julho, o azevém Bar jumbo no pré pastejo e em setembro, o azevém Bar HQ e o centeio  
360 Temprano tiveram resultados semelhantes em julho.

361 Tabela 6 - Oferta de forragem obtida (kg MS 100 kg de PV) de pastagens de azevéns,  
 362 cultivares Comum, Bar HQ, Bar jumbo e centeio cultivar Temprano, obtidas durante os  
 363 períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017.  
 364

Material	Período					Média
	pré-pastejo	Jul	Ago	Set	Out	
Oferta de forragem (kg MS 100 kg de PV <sup>-1</sup> )						
Comum	8,0 a AB	12,4 a A	6,6 a B	6,9 b B	0,0 a B	7,5
Jumbo	11,0 a A	7,0 b B	7,2 a AB	9,8 ab A	3,7 a B	7,7
HQ	9,4 aA B	16,9 a A	4,9 a AB	8,9 ab B	2,9 a C	8,6
Temprano	7,1 a B	15,3 a A	8,1 a B	12,1 a AB	7,4 a B	10,0
CV 27,1 %						

365 \*Letras maiúsculas comparam médias nas colunas, e minúsculas nas linhas. Médias seguidas da  
 366 mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.  
 367

368 No levantamento dos dados em relação a produção vegetal e altura das plantas, a  
 369 intenção era de manter as ofertas próximas a 8%, na intenção de suprir uma carga de 1.200 kg  
 370 de PV, mas devido as interferências climáticas principalmente, este índice não pode ser  
 371 alcançado no mês de agosto pela escassez de chuva e altas temperaturas, presente também no  
 372 final do ciclo de todos os tratamentos, quando atingiu valores limitantes ao consumo.

373 Na oferta de forragem média total constatada, houveram períodos em que no azevém  
 374 Bar HQ a oferta chegou a mais de 16 kg MS 100 kg de PV<sup>-1</sup> em julho, mas nos meses  
 375 seguintes apresentou queda, que pode ter sido auxiliada pela ocorrência de geada no final do  
 376 mês de julho, entre os dias 18 a 23/07, o que comprometeu a oferta no mês de agosto.

377 Mesmo assim, notou-se desempenho animal por meio do ganho médio diário que se  
 378 manteve na média de 1,0 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (Tabela 9) no mês de agosto, embora tenha havido  
 379 redução da oferta de forragem entre os tratamentos. Provavelmente a manutenção do ganho dos  
 380 animais tenha sido possível pelas forrageiras estarem em início de ciclo, quando há maior  
 381 produção de folha e por consequência, maior quantidade de proteína (Tabela 4).

382 Houve diferença significativa (P<0,05) entre os períodos de avaliação, quanto a  
 383 produção média de massa de forragem (Tabela 7).  
 384

385 Tabela 7 – Produção de massa seca (kg MS ha<sup>-1</sup>) de pastagens de azevéns, cultivares Comum,  
 386 Bar HQ, Bar jumbo e centeio cultivar Temprano. Pinhão, PR, 2017.  
 387

Material	Período					Média	Total
	pré-pastejo	Jul	Ago	Set	Out		
kg MS ha <sup>-1</sup>							
Comum	2.765 ab BC	4.341 a A	2.991 a BC	3.408 a AB	1.892 b C	3.079	15.397



Jumbo	3.678 a A	3.934 a A	2.173 a B	3.816 a A	1.832 b B	3.086	15.433
HQ	2.479 b CD	4.303 a A	2.900 a BC	3.857 a AB	1.576 b D	3.023	15.115
Temprano	3.285 ab AB	3.976 a A	2.757 a B	3.776 a AB	3.295 a AB	3.418	17.089
CV 29,0 %							

388 \*Letras maiúsculas comparam médias na coluna, e minúsculas nas linhas. Médias seguidas da mesma  
 389 letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.  
 390

391 Os azevéns Bar jumbo e Bar HQ diferiram entre os tratamentos no pré-pastejo,  
 392 enquanto que o centeio Temprano diferiu dos demais somente em outubro, muito  
 393 provavelmente porque neste período houve maior frequência de chuva (dia 7 a 12/10/2017),  
 394 com uma média de 16,5 mm (Figura 1) e sendo o cultivar mais tardio, ainda conseguiu  
 395 demonstrar uma melhor eficiência na produção de massa.

396 A permanência contínua dos animais testes associada à lotação variável de animais  
 397 reguladores na pastagem, determinou variação para massa de forragem, sendo que a maior  
 398 média alcançada foi do centeio Temprano.

399 A quantidade de forragem inicial durante o período experimental foi de no mínimo  
 400 2.400 kg MS ha<sup>-1</sup> verificado no azevém Bar HQ, o que é considerado acima da recomendação  
 401 para atender as necessidades e desempenho dos animais e verificou-se uma queda somente no  
 402 final do ciclo das forragens quando já havia deficiência na produção de área foliar.

403 Os valores médios de produção de massa alcançados pelos azevéns variaram, embora  
 404 não tenha representado diferença estatística na média geral entre o azevém comum, os dois  
 405 genótipos tetraploides e o centeio Temprano.

406 Já Rupollo *et al.*, (2012) ao observarem a produção de forragem de genótipos  
 407 diploides concluíram que os diploides apresentam maiores produções de matéria seca total  
 408 concentrando esta produção no final do período de utilização da pastagem, entretanto há uma  
 409 tendência de que os diploides produzam menores quantidades acumuladas de lâminas foliares.

410 O azevém Bar jumbo alcançou o máximo de 3.900 kg MS ha<sup>-1</sup> em julho, enquanto  
 411 Ramos *et al.*, (2015) constataram produções maiores no azevém Bar jumbo de 4.471 kg MS  
 412 ha<sup>-1</sup> e inferiores no azevém Bar HQ de 3.929 kg MS ha<sup>-1</sup>, já que obteve no experimento no  
 413 mês de julho, mais de 4.000 kg MS ha<sup>-1</sup> no azevém Bar HQ.

414 Andres, (2016) obteve no azevém Bar jumbo 8.085 kg MS ha<sup>-1</sup> e o azevém comum,  
 415 6.166 kg MS ha<sup>-1</sup>. Guzatti *et al.*, (2015) obtiveram 4.359 kg de MS ha<sup>-1</sup> no azevém comum.  
 416 Ferreira, *et al.*, (2017), obteve rendimento de MS total de 3.230 a 3.378 kg MS ha<sup>-1</sup> em dois  
 417 cultivares de azevém comum. Silva *et al.*, (2015), obtiveram uma taxa de 7.565 kg de MS ha<sup>-1</sup>

418 <sup>1</sup>, em azevém. Mioto *et al.*, (2014) chegaram a produção de 10.321 kg MS ha<sup>-1</sup>, no azevém  
 419 Bar jumbo. Lehmen *et al.*, (2014) obteve um maior rendimento no centeio BRS Serrano, com  
 420 13.448 kg de MS ha<sup>-1</sup>. Segundo Librelotto *et al.*, (2017) constataram que o centeio BRS  
 421 Serrano alcançou uma média de 1.687 kg de MS ha<sup>-1</sup>, muito inferior ao alcançado pelo  
 422 centeio Temprano durante o período experimental, que foi mais de 3.400 kg de MS ha<sup>-1</sup>.

423 As características de produção da pastagem, destacam-se pela produção total de MS  
 424 que foram muito semelhante entre os azevéns em todo o período experimental, destacando o  
 425 centeio Temprano, por ser mais tardio quando comparado aos azevéns e também por haver  
 426 menor lotação no último mês.

427 Relacionando com a composição da massa (Tabela 8), de julho a setembro, a cultivar  
 428 que apresentou melhor relação folha:colmo e maiores valores proteicos (Tabela 4). O azevém  
 429 Bar jumbo, o azevém comum e o Bar HQ se sobressaíram no segundo período na produção de  
 430 massa. O centeio Temprano, apresentou melhor relação folha:colmo no primeiro período e  
 431 também maior valor proteico, embora a produção de massa tenha se sobressaído no período  
 432 seguinte.

433

434 Tabela 8 – Relação: Massa total de folhas (verde + mortas) dividido pela massa total de  
 435 (colmos + bainha) nas pastagens de azevéns, cultivares Comum, Bar HQ, Bar jumbo e centeio  
 436 cultivar Temprano, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR, 2017.

437

Material	Período				Média
	Jul	Ago	Set	Out	
	F/C				
Comum	0,5	0,4	0,2	0,2	0,4
Jumbo	1,4	2,1	1,6	0,9	1,5
HQ	1,0	1,3	1,0	0,8	1,0
Temprano	1,5	0,8	1,3	0,4	1,0
Média	1,0	1,0	1,0	0,6	0,9

438 Enquanto o azevém BAR HQ apresentou melhor relação folha:colmo no mês de  
 439 agosto e melhor produção de massa, embora o melhor valor proteico tenha ocorrido no  
 440 primeiro período. O azevém comum já no primeiro mês não apresentou significativa massa  
 441 foliar se comparado aos materiais tetraploides, características da própria cultivar e que como  
 442 as demais, decresceu a massa foliar no decorrer do período experimental.

443 Quanto a taxa de lotação média das pastagens (Tabela 9), no início do período  
 444 experimental variou de 5 a 6 animais por período, sendo que no decorrer do experimento ao  
 445 se verificar altura e massa seca, percebeu-se a necessidade de reduzir a carga animal em

446 alguns materiais e aumentar em outros, à medida que havia necessidade, preservando assim a  
 447 lotação e as forrageiras, permitindo maior tempo de pastejo e manutenção da oferta. No total  
 448 foram 76 animais que utilizaram a área experimental.

449

450 Tabela 9 – Taxa de lotação (nº animais ha<sup>-1</sup>) de pastagens de azevéns, cultivares Comum, Bar  
 451 HQ, Bar jumbo e centeio cultivar Temprano, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão,  
 452 PR, 2017.

Material	Período				Média
	Jul	Ago	Set	Out	
nº animais ha <sup>-1</sup>					
Comum	5	8	7	-	5,0
HQ	5	6	5	5	5,2
Jumbo	7	4	4	5	5,0
Temprano	6	4	4	4	4,5
Média	5	5	5	3	4

453

454 Entre os meses de julho a agosto houve a adição de animais reguladores, nos azevéns  
 455 comum e Bar HQ, pois a oferta de massa inicial permitia este manejo, e também a retirada de  
 456 animais reguladores, do azevém Bar jumbo e centeio Temprano, em função das forragens,  
 457 auxiliando no melhor desempenho alcançado pelo centeio Temprano na produção de massa  
 458 (Tabela 7), no mês de outubro, possibilitando a adição de animais, o que não ocorreu pelas  
 459 dificuldades de integração no grupo e também pelo fato de que a partir daquele momento  
 460 ocorreria a diminuição da produção foliar, por ser final de ciclo.

461 No mês de setembro no azevém Bar HQ houve ainda a retirada de um animal  
 462 regulador e a partir daí, manteve-se a lotação pela diminuição de produção de massa (Tabela  
 463 7).

464 O azevém comum foi o mais explorado por apresentar condição para isso, mas no mês  
 465 de outubro houve necessidade de finalizá-lo, já que a massa ofertada não estava auxiliando no  
 466 processo de engorda dos animais.

467 Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os períodos de avaliação, quanto a carga  
 468 animal (Tabela 10).

469

470 Tabela 10 – Carga animal (kg PV ha<sup>-1</sup>) das pastagens de azevéns, cultivares Comum, Bar HQ,  
 471 Bar jumbo e centeio cultivar Temprano, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR,  
 472 2017.

473

Material	Período				Média
	Jul	Ago	Set	Out	
	kg PV ha <sup>-1</sup>				
Comum	1.305 b B	2.043 a A	2.222 a A	-	1.856
Jumbo	1.822 a A	1.207 b A	1.281 b A	1.369 b A	1.460
HQ	1.340 b AB	1.741 ab AB	1.697 ab AB	1.816 ab A	1.539
Temprano	1.040 b A	1.263 b A	1.386 b A	1.457 b A	1.320
	CV 17,9 %				

474 \*Letras maiúsculas comparam médias na coluna, e minúsculas nas linhas. Médias seguidas da mesma  
 475 letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

476

477 O azevém comum diferiu significativamente, obtendo melhor desempenho em relação  
 478 ao ganho de peso e manutenção dos animais, suportando um peso maior que os demais  
 479 tratamentos nos meses de agosto e setembro, quando a produção de massa (Tabela 7) foi mais  
 480 de 3.100 kg MS ha<sup>-1</sup>. No entanto, em outubro a eficiência no ganho de peso dos animais não  
 481 se manteve.

482 O azevém Bar jumbo suportou maior carga animal no mês de julho quando dispunha  
 483 de produção de massa de mais de 3.600 kg PV ha<sup>-1</sup>, o que correspondeu ao ganho médio  
 484 diário de até 1,0 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (Tabela 11), quando a forragem apresentava seu maior  
 485 crescimento.

486 O centeio Temprano foi manejado com maior carga no mês de junho por estar em  
 487 início de produção, voltando a se recuperar a partir de agosto devido a diminuição de carga o  
 488 que elevou a oferta de forragem.

489 Foi constatada diferença significativa (P<0,05) no ganho de peso médio diário entre os  
 490 tratamentos (Tabela 11). Os azevéns comum e Bar jumbo diferiram dos demais no mês de  
 491 julho e o centeio Temprano obteve melhor resultado em agosto. Houve diferença significativa  
 492 nos azevéns Bar jumbo e Bar HQ em setembro e o centeio Temprano diferiu em agosto e  
 493 setembro, entre as épocas.

494

495 Tabela 11 – Ganho Médio Diário (kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) de pastagens de azevéns, cultivares  
 496 Comum, BAR HQ, BAR jumbo e centeio cultivar Temprano, obtidas durante os períodos  
 497 avaliados. Pinhão, PR, 2017.

498

Material	Período				Média
	Jul	Ago	Set	Out	
	kg animal <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>				
Comum	1,07 a A	0,85 b A	1,11 a A	0,00 b B	0,76 b

Jumbo	1,01 a AB	0,86 b B	1,32 a A	0,77 a B	0,99 a
HQ	0,79 ab BC	0,99 ab AB	1,24 a A	0,53 a C	0,89 ab
Temprano	0,60 b B	1,27 a A	1,29 a A	0,75 a B	0,98 a
Total	3,47	3,97	4,96	2,05	

CV 19,5 %

499 \*Letras maiúsculas comparam médias na coluna, e minúsculas nas linhas. Médias seguidas da mesma  
500 letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

501

502 Os ganhos mais elevados em todos os tratamentos, foram obtidos no mês de setembro,  
503 quando o ganho médio diário foi de 1,2 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, quando houve uma maior incidência  
504 de chuvas no final do mês e também pela diminuição na carga preservando a oferta de  
505 forragem.

506 Os resultados obtidos, foram superiores ao obtido por Vonz, (2014), onde os GMD em  
507 consórcio de ervilhaca com azevém comum, com média de 0,8 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, mas não  
508 superiores ao estudo desenvolvido por Gottschall *et al.*, (2013), onde os ganhos médios para  
509 os ciclos de azevém foram de 1,2 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. As taxas de acúmulo foram melhores nos  
510 meses de julho a agosto e de setembro a outubro (Tabela 5), possivelmente resultou em ganho  
511 médio maior nestes períodos.

512 No último período pode-se notar (Tabela 11) ainda que o ganho médio diário nos  
513 azevém Bar jumbo, Bar HQ e centeio Temprano, foi de 0,65 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, com teores  
514 médios de proteína de 14 %, FDN de 58 %, FDA de 46 % e a produção de massa de 2.435 kg  
515 MS ha<sup>-1</sup>, ou seja, apesar da qualidade ser inferior aos valores obtidos no início do ciclo, os  
516 animais ainda apresentaram um índice de engorda satisfatório para animais criados a pasto.

517 Foi possível verificar diferença significativa (P<0,05) em relação ao ganho por hectare  
518 (Tabela 12). O azevém Bar jumbo diferiu nos meses de julho e outubro entre os tratamentos e  
519 entre as épocas, somente em julho, fase inicial de desenvolvimento da forrageira. Já o azevém  
520 Bar HQ diferiu dos demais em agosto e entre as épocas, em agosto e setembro. O centeio  
521 Temprano diferiu dos demais e também nas épocas, nos meses de agosto e setembro. O ganho  
522 por hectare foi maior no azevém comum, contudo houve a diminuição do ciclo de produção.

523

524 Tabela 12 – Ganho por hectare (kg ha<sup>-1</sup>) de pastagens de azevém, cultivares Comum, Bar HQ,  
525 Bar jumbo e centeio cultivar Temprano, obtidas durante os períodos avaliados. Pinhão, PR,  
526 2017.

527

Material	Período				Total
	Jul	Ago	Set	Out	
	kg ha <sup>-1</sup>				

Comum	172,1 ab A	176,7 ab A	197,8 a A	0,0 c B	546,6a
Jumbo	198,7 a A	104,8 b B	149,0 a AB	86,4 a B	538,9a
HQ	101,5 b AB	137,2 ab A	167,7 a A	53,9 b B	460,3b
Temprano	129,8 ab AB	185,7 a A	176,3 a A	75,9 b B	567,7a
CV 26,6 %					

528 \*Letras maiúsculas comparam médias na coluna, e minúsculas nas linhas. Médias seguidas da mesma  
529 letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

530

531

532

533

534

535

536

537

A produtividade animal, expressa pelo ganho de peso por hectare em kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 11) chegou em média a 528 kg ha<sup>-1</sup>. Segundo a SEAB, (2016), o ganho de peso ha<sup>-1</sup> ano no Paraná é de 137 kg ha<sup>-1</sup>. O período experimental obteve ganhos maiores já no primeiro período experimental, no azevém Bar jumbo, muito provavelmente pela qualidade bromatológica (Tabela 4) no mês de agosto. E mesmo o azevém comum não tendo passado por melhoramento, alcançou bons resultados no primeiro período, o que constata a deficiência de manejo das pastagens no estado.

538

539

540

541

542

Associando o ganho por hectare com a lotação, chega-se a uma média de ganho de peso por animal de 112 kg, em quatro meses, levando-se em consideração que os animais foram manejados em sistema de lotação contínuo sem suplementação e as forrageiras suportaram um inverno seco por longos períodos, o que pode ter prejudicado o desenvolvimento e a produção das plantas em determinadas fases.

543

544

A eficiência no ganho por hectare pode ser atribuída em grande parte aos valores proteicos alcançados, nos azevéns Bar jumbo e Bar HQ.

545

546

547

O ganho por área entrou na faixa dos valores encontrados por Roso, (2012), quando avaliou bezerras de corte que se situaram na faixa de ganho por área entre 440 a 637 kg PV ha<sup>-1</sup>.

548

549

550

551

552

O período de utilização de pastejo varia em relação à época de implantação, os efeitos climáticos, durante o período experimental houveram várias interferências neste sentido, como a baixa incidência pluviométrica, altas temperaturas e incidências de geadas. Além disso, existem as características próprias de cada material, como azevém comum que tem um ciclo mais curto e apresentou um período de utilização de 84 dias.

553

554

555

556

O período de utilização da pastagem de azevém comum pode chegar a 120 dias (MITTELMANN *et al.*, 2010), correspondendo aos meses de julho a outubro e, quando bem manejada, permite ganho médio diário de bezerras de corte entre 0,8 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (ROSA *et al.*, 2013). O período experimental avaliado obteve resultados semelhantes de produção

557 animal, dependendo do período avaliado, pois a média do ganho médio diário total foi de 0,90  
558 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>.

559 O centeio Temprano, manteve-se durante 105 dias, o azevém Bar HQ também  
560 alcançou 105 dias e o azevém Bar jumbo 112 dias, ambos por serem tetraploides tem por  
561 características apresentarem ciclos mais longos.

562 O genótipo Bar jumbo tem um ciclo longo e maior capacidade de rebrote rápido. Pela  
563 condição de maior produção de folhas, a tendência deste genótipo é apresentar melhor  
564 qualidade forrageira ao longo do período de utilização (BARENBRUG PALAVERSICH,  
565 2017).

566 Quanto ao levantamento do resíduo pós pastejo, a coletada foi realizada no dia  
567 2/12/2017, para avaliar a quantidade de massa seca disponível nos diferentes tratamentos.

568 O intervalo da coleta variou de 42 a 56 dias pós pastejo, uma vez os tratamentos foram  
569 encerrados em épocas distintas.

570 Os resíduos pós-pastejo obtidos foram de disponível de 1.522 kg MS ha<sup>-1</sup> no azevém  
571 comum, 3.165 kg MS ha<sup>-1</sup> no Bar jumbo, 1.588 kg MS ha<sup>-1</sup> no BAR HQ e no centeio  
572 Temprano 1.924 kg MS ha<sup>-1</sup>. Demonstrando a eficiência do azevém Bar jumbo neste quesito,  
573 mesmo que este tenha abrigado o mesmo número de animais que o azevém Bar HQ e superou  
574 também o centeio Temprano que teve a menor taxa de lotação.

575 Silva *et al.*, (2015), obteve 1.979 kg MS ha<sup>-1</sup>, de aveia e azevém. Fin, (2017) obteve  
576 palha de azevém de 3900 kg ha<sup>-1</sup> e Cunha *et al.*, (2015), obteve resíduos de palhada de  
577 azevém, entre 3.300 e 4.200 kg MS ha<sup>-1</sup>.

578

579

## CONCLUSÕES

580 – A produtividade das forragens e da produção animal entre os pastos de azevém  
581 anual e centeio foram semelhantes.

582 – As alturas ficaram comprometidas em função das condições climáticas nos  
583 tetraploides, mas a composição estrutural foi mais eficiente neles.

584 – As taxas de acúmulo ficaram comprometidas nos meses de seca em todos os  
585 cultivares e a produção de massa foi semelhante nos azevéns.

586 – A oferta de forragem de todas as cultivares foram comprometidas nos meses de  
587 seca.

- 588           – A carga animal, variou conforme a oferta e o desempenho animal, foi melhor em  
589 áreas de sublotação.
- 590           – O período de utilização e a qualidade foram maiores nos tetraploides.
- 591           – A quantidade de resíduo pós-pastejo, foi maior no azevém Bar jumbo.



## REFERÊNCIAS

- AIOLFI, R. B. **Adaptação de cultivares diploides e tetraploides de azevém anual às condições climáticas do sudoeste do Paraná.** 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.
- ANDRES, G. J. Avaliação de cultivares de azevém. **Universidade Federal da Fronteira Sul.** Cerro Largo. RS. 2016.
- BARENBRUG PALAVERSICH. **Especies y cultivares.** Disponível em: <<http://www.barenbrug.com.ar/especiesycultivares/gramineas/gramineasanualesybianuales>>. Acesso: 14 nov. 2017.
- BIRCHAM, J.S. **Herbage growth and utilization under continuous stocking management.** Ph.D thesis. University of Edinburgh. 1981 .
- CORREIO, G. S. D.; CORREIO, O. G. L. F.; CORREIO, J. L. S. S.; CORREIO, S. M.; COSTA, O. A. D.; CORREIO, P. P. F.; CORREIO, A. B. K. Desempenho de um sistema integrado de produção agropecuária sobre pastagem de inverno. **Revista Científica Rural.** V.19. n.2, 2017.
- CUNHA, R. P.; OLIVEIRA, R. C.; SILVA, J. D. G., MITTELMANN, A.; PEDROSO, C. E. S.; MAIA, M. S. Efeito de diferentes resíduos de palhada de azevém anual sobre características de plantas de soja. **Rev. Cient. Rural** - Urcamp, Bagé-RS, vol. 17, n.1, 2015.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Área do piquete e pastejo rotacionado.** 2003. Disponível: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/569854/1/comtec101.pdf>>. Acesso: 06 fev. 2019.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Boas práticas agropecuárias.** 2007. Disponível em: < [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/7.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/7.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura do centeio no mundo e no Brasil.** 2013. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do142\\_1.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do142_1.htm)>. Acesso em: 10 out. 2018.
- FERREIRA, D. F., SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium** (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.
- FERREIRA, O. G. L.; COELHO, R. A. T.; COSTA, P. P.; FLUCK, A. C.; KRÖNING, A. B. Rendimento estacional de forrageiras de inverno em cultivo isolado e consorciado. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121217/121703.pdf>. **REDVET - Revista eletrônica de Veterinaria.** 2017. Volume 18. Nº 12.

FIN, S. S. Manejo do solo e plantas de cobertura de inverno para o cultivo da soja em área de arroz irrigado. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria. UFSM, RS, 2017.

GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: IICA/EMPBRAPA-CNPGL, 1986. 197p. (IICA, Série publicações Miscelâneas, 634).

GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, L. R.; TOLOTTI, F. Avaliação do desempenho biológico de bovinos de corte terminados sobre pastagens de azevém (*Lolium multiflorum*) e milheto (*Pennisetum glaucum*). **Veterinária em Foco**. Canoas. v.10. n.2. p. 178-185, jan./jun. 2013.

GUZATTI, G.C.; DUCHINI, P.G.; SBRISSIA, A.F.; RIBEIRO-FILHO, H.M.N. Aspectos qualitativos e produção de biomassa em pastos de aveia e azevém cultivados puros ou consorciados e submetidos a pastejo leniente. **Arquivo Brasileiro Med. Vet. Zootecnia**, v.67, n.5, p.1399-1407, 2015. UDESC – Lages, SC.

HODGSON, J. 1985. The significance of sward characteristics in the management of temperate sown pastures. **XV International Grassland Congress**. Kyoto, Japan.

IAPAR – **Cartas Climáticas do Paraná**. 2010. – Disponível: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. Acesso: 23 set. 2018.

KUNRATH T.R., CADENAZZI M., BRAMBILLA D.M., ANGHINONI I., MORAES, BARRO R.C. CARVALHO, P.C.F. (2014) Management targets for continuously stocked mixed oat × annual ryegrass pasture in a no-till integrated crop–livestock system. **European Journal Agronomy**, 57, 71–76.

LEHMEN, R. I., FONTANELI, R. S., FONTANELI, R. S. & SANTOS, H. P. d. 2014. Rendimento, valor nutritivo e características fermentativas de silagens de cereais de inverno. **Ciência Rural**, 44, 1180-1185.

LIBRELOTTO, J. A. BONETTI, L, P. TRAGNAGO, J. L. Produção forrageira de gramíneas anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura na região do alto Jacuí, Rio Grande do Sul. **Anais... XVII Seminário Interinstitucional**. Unicruz. 2017.

MARCHESAN, R.; PARIS, W.; TONION, R.; MARTINELLO, C.; MOLINETE, M. L.; MATIELO, F. L.; ROCHA, P. e R. Valor nutricional de cultivares de azevém consorciados ou não com aveia sob dois resíduos de pastejo. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.14, n.3, 2015.

MARQUES, A. C. R.; RIGODANZO, E. L; MISSÍO, M.; BASSO, L. J.; Krolow, R. H. Dejeito de leiteria como alternativa para a adubação do consórcio aveia preta e azevém e seus efeitos na produção e qualidade bromatológica da forragem. **Rev. Bras. de Agroecologia**. 2016.

MITTELMANN, A.; MONTARDO, D. P.; CASTRO, C. M. et al. Caracterização agrônômica de populações locais de azevém na Região Sul do Brasil. **Ciência Rural**, v. 40, n. 12, p. 2527-2533, 2010.

MIOTO, D. F.; AIOLFI, R. B.; SOARES, A. B.; MITTELMANN, A.; MATOS, R. D.; SEMLER, T.; PITTA, C. S. R.; ADAMI, P. F. Produção de forragem de cultivares de azevém anual diploides e tetraploides submetidos ao regime de cortes no município de Pato Branco/PR XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. ES, maio 2014.

MIOTO, D. F. **Produção de forragem e qualidade nutricional de cultivares diploides e tetraploides de azevém anual**. 2015. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

MIOTO, D. F. et al. Produção de forragem de cultivares de azevém anual diploides e tetraploides submetidos ao regime de cortes no município de Pato Branco/PR. **XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. p. 12–14, 2014.

MOTT G.O. and LUCAS H.L. (1952) The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. **In. International Grassland Congress**, Pennsylvania, 1952. Proceedings...Pennsylvania, 1380-1385.

OLIVEIRA, L. V.; FERREIRA, O. G. L.; COELHO, R. A. T.; FARIAS, P. P.; SILVEIRA, R. F. Características produtivas e morfofisiológicas de cultivares de azevém. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 44, n. 2, p. 191-197, abr./jun. 2014.

RAMOS, A. R.; BARETTA, D.; DA SILVA, A. W. L. **Produção de matéria seca e qualidade bromatológica de genótipos de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) sob pastejo de bovinos de leite**. SEPE – Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão. CEO – UDESC. 2015.

REIS, R. A.; BARBERO, R. P.; HOFFMANN, A. Impactos da qualidade da forragem em sistemas de produção de bovinos de corte. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.37, n.292, p.36-53, 2016.

ROSA, A. T. N.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L. et al. Consumo de forragem e desempenho de novilhas de corte recebendo suplementos em pastagem de azevém. **Ciência Rural**, v. 43, n. 1, p. 126-131, 2013.

ROSO, D.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L. et. al. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 240-248, 2012.

RUPOLLO, C. Produção de forragem de genótipos diploides e tetraploides de azevém no Noroeste do Rio Grande do Sul In: Anais da 49ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia A produção animal no mundo em transformação. Brasília – DF, 2012.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; MAGALHAES, M. A.; SILVA, S. P.; CASAGRANDE, D. R.; BALBINO, E. M.; GOMES, V. M. Estrutura e valor nutritivo do pasto diferido de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk durante o período de pastejo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Mossoró, v. 1, n. 1, p. 112-122, 2011.

SANTOS, G. T.; ZANINI, G. D.; PADILHA, D. A.; SBRISSIA, A. F. Altura limite de pastejo para minimizar o alongamento de colmos em pastos de azevém anual. **Ciência Rural**, v.46, n.1, jan, 2016.

SEAB. Pecuária de Corte. Análise da Conjuntura Agropecuária, 2016. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Departamento de Economia Rural**. Disponível em: [http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/bovinocultura\\_de\\_corte\\_2017.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/bovinocultura_de_corte_2017.pdf). Acessado em 30 agosto 2018.

SILVA, D. J. QUEIROZ, A. C. 2002. **Análises de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 3a ed. Editora UFV, Viçosa, MG. 235p.

SILVA, M. R.; PELISSARI, A.; MORAES, A.; SANDINI, I. E.; CASSOL, L. C.; ASSMANN, T. S.; OLIVEIRA, E. B. Acumulação de nutrientes e produção forrageira de aveia e azevém em função da aplicação de calcário e gesso em superfície. **Revista de Ciências Agrárias**, 2015, 38(3): 346-356.

SBRISSIA, A. F.; DUCHINI, P. G.; ECHEVERRIA, J. R.; MIQUELOTO, T.; BERNARDON, A.; AMÉRICO, L. F. Produção animal em pastagens cultivadas em regiões de clima temperado. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**. Vol. 25 (1):47-60.

SKONIESKI, FERNANDO REIMANN et al. Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 550-556, 2011.

SOARES, M. S.; AGUILAR, P. B.; OLIVEIRA, F. M.; SILVA, L. G.; CRUZ, W. F. G. Produção de bovinos de corte e leite em sistema de integração lavoura-pecuária. **Rev. Acad. Cienc Anim.** 2018.

SOARES, A. B., PIN, E. A., POSSENTI, J. C. Nutritive value of five cool-season forage species under four sowing dates. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.1, p.120-125, jan, 2013.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. **Corvalis: Cornell University**, 1983. p.88.

VAN SOEST, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. **Ithaca: Cornell University**. 476p.

VONZ, D. Densidade de semeadura de ervilhaca em pastagem de aveia e azevém utilizada para a recria de bovinos de corte. 2014, 71p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**. Dois Vizinhos, 2014.

## ANEXOS

Tabela 14. Resumo da análise de dados da temperatura máxima e mínima (°C), precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa (%), no período de realização do experimento, em Pinhão – PR.

Mês	Máxima T° C	Mínima T° C	Precipitação mm	Umidade %
Abril	22,9	13,8	83,2	73
Mai	21,7	14	167,7	81
Junho	19,7	10,3	141,2	77
Julho	20,2	7,2	2,8	64
Agosto	20,8	10,2	113,4	68
Setembro	27,2	13,9	85,6	56
Outubro	23,1	13,1	286,5	66

Tabela 15. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da composição bromatológica: folha, das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		Folha
Bloco	2	350.38 ns
Material (M)	3	988.50 **
Avaliação (A)	3	780.97 **
T x A	9	139.17 ns
Erro	30	172,12
CV (%)	-	45,12
Média	-	29,08

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.

Tabela 16. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da composição bromatológica: colmo, das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		Colmo
Bloco	2	155.40 ns
Material (M)	3	544.00 *
Avaliação (A)	3	141.74 ns
T x A	9	66.15 ns
Erro	30	124,25
CV (%)	-	36,51
Média	-	30,53

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.

Tabela 17. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da composição bromatológica: senescência, das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		Senescente
Bloco	2	401.70 ns
Material (M)	3	21.13 ns
Avaliação (A)	3	671.58 *
T x A	9	271.18 ns
Erro	30	195,64
CV (%)	-	38,8
Média	-	36,05

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.

Tabela 18. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da PB das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		PB
Bloco	2	3.33 ns
Material (M)	3	111.47 **
Período (A)	2	107.99 **
M x A	6	6.31 ns
Erro	22	3,26
CV (%)	-	11,16
Média	-	16,17

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.

Tabela 19. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da FDN das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		FDN
Bloco	2	1.45 ns
Material (M)	3	733.92 **
Período (A)	2	253.77 **
M x A	6	10.98 ns
Erro	22	5,43
CV (%)	-	4,22
Média	-	55,22

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.

Tabela 20. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da FDA das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		FDA
Bloco	2	3.29 ns
Material (M)	3	729.98 **
Período (A)	2	276.27 **
M x A	6	16.66 **
Erro	22	3,25
CV (%)	-	4,26
Média	-	42,35

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.

Tabela 21. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da taxa de acúmulo das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		Acúmulo
Bloco	5	2133.46 ns
Material (M)	3	2123.25 ns
Período (P)	2	77680.31 **
M x P	6	13619.68 **
Erro	55	2311,84
CV (%)	-	61,39
Média	-	78,31

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.

Tabela 22. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da oferta de forragem das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		Oferta
Bloco	2	4.53 ns
Material (M)	3	12.87 *
Período (A)	4	118.25 **
M x A	12	19.99 **
Erro	38	5,28
CV (%)	-	27,12
Média	-	8,48

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.

Tabela 23. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da produção de massa seca das pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		MS
Bloco	8	199221.90 *
Material (M)	3	1455210.45 ns
Período (A)	4	22546668.47 **
M x A	12	2137777.71 **
Erro	152	836414,30
CV (%)	-	29,01
Média	-	3152,10

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.

Tabela 24. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio da carga animal nas pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		Carga
Bloco	2	731225.72 **
Material (M)	3	703078.11 **
Período (A)	4	303693.98 **
M x A	12	320749.15 **
Erro	38	76574,58
CV (%)	-	17,98
Média	-	1538,77

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.

Tabela 25. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio do ganho médio diário nas pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		GMD
Bloco	2	0.0247 ns
Material (M)	3	0.1407 *
Período (A)	3	1.1036 **
M x A	9	0.1772 **
Erro	30	0,0314
CV (%)	-	19,50
Média	-	0,9080

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.



Tabela 26. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio do ganho por hectare nas pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		G-ha
Bloco	2	12.28 ns
Material (M)	3	1672.43 ns
Período (A)	3	33549.51 **
M x A	9	4552.91 **
Erro	30	1240,11
CV (%)	-	26,64
Média	-	132,18

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.

Tabela 27. Resumo da análise de variância com os valores do quadrado médio do ganho por área nas pastagens de azevéns e centeio. Pinhão, PR, 2017.

FV	GL	Quadrado Médio
		G-area
Bloco	2	3308.06 ns
Material (M)	3	2023.76 ns
Período (A)	3	36308.13 **
M x A	9	5422.25 **
Erro	30	1325,21
CV (%)	-	26,94
Média	-	135,15

FV – Fonte de variação; GL – graus de liberdade; ns – não significativo; \*\* e \* - significativo respectivamente a 1% e a 5%.