

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

FELIPE ZANDONÁ ANGHEBEN

**DOSEL FORRAGEIRO DE CULTIVARES DE AVEIA CERTIFICADAS E
SALVAS EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

PATO BRANCO

2023

FELIPE ZANDONÁ ANGHEBEN

**DOSEL FORRAGEIRO DE CULTIVARES DE AVEIA CERTIFICADAS E
SALVAS EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

**Forage canopy of certified and saved oat cultivars in crop-livestock
integration**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia do Curso de
Bacharelado em Agronomia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Betania Brum De Bortolli

PATO BRANCO

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

FELIPE ZANDONÁ ANGHEBEN

**DOSEL FORRAGEIRO DE CULTIVARES DE AVEIA CERTIFICADAS E
SALVAS EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia do Curso de
Bacharelado em Agronomia da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Data de aprovação: 05/junho/2023

Betania Brum De Bortolli
Doutora (Agronomia)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Pato Branco

Tangriani Simioni Assmann
Doutora (Agronomia)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Pato Branco

Marcos Antonio de Bortolli
Doutor (Agronomia)
Produtor rural

PATO BRANCO
2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, por todo suporte que me proporcionaram, além de sempre me apoiarem nas minhas decisões, muito obrigado a vocês dois, graças a vocês eu me tornei a pessoa que sou hoje, Marilene Zandoná Angheben e Flademir Angheben, amo muito vocês.

Agradeço a minha orientadora Prof.^a Dr.^a Betania Brum De Bortolli, pela oportunidade, pelas suas orientações e ensinamentos. Além de estar sempre disponível para solucionar as dúvidas e imprevistos que surgiam. Sou muito grato a esse tempo que foi a minha orientadora, muito obrigado por tudo.

Ao Dr. Marcos Antonio De Bortolli, agradeço seu auxílio no desenvolvimento do projeto, ao ceder a sua propriedade, sementes, insumos, conhecimento e implantar o experimento. A sua ajuda foi essencial para o sucesso do trabalho, muito obrigado.

Ao Prof. Dr. Jorge Jamhour, pelos seus ensinamentos, conselhos e dicas na elaboração do projeto. A minha Coorientadora Prof.^a Dr.^a Tangriani Simioni Assmann, pela sua experiência e aconselhamentos para o melhor desenvolvimento e sucesso deste projeto. Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Pato Branco, e a todos os professores do curso de Agronomia pelos ensinamentos ao longo deste período de graduação que me permitiram um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso. Agradeço ao Pablo Ricardo Nitsche e a Joice Mari Assmann do IDR-Paraná por disponibilizar os dados meteorológicos da região.

Agradeço ao meu colega de faculdade e colega de experimento Matheus Ruan Panis, pela parceria, companheirismo, auxílio na condução e avaliação do experimento. Agradeço aos meus colegas de faculdade Sabrina Nespolo, Fernanda Scheibel Nascimento, Allan Gertler, Thaila Borges, José Pscheidt Do Rego, Baruch Ramos, Gabriel Comunello Antonelo que ajudaram no desenvolvimento do trabalho e nas avaliações do mesmo, muito obrigado.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características morfológicas e a produção de forragem do dossel de cultivares de aveia forrageiras oriundas de sementes certificadas, comercializadas na região de Pato Branco e de uma cultivar, cuja semente foi salva pelo produtor rural. O trabalho foi efetuado em uma propriedade rural no município de Vitorino – PR nos meses de Abril a Outubro de 2022, realizando avaliações agronômicas e forrageiras de cultivares de aveia forrageiras de sementes certificadas (AF 1340, BAGUAL e BRS 139) e uma cultivar salva pelo produtor rural. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. A entrada dos animais para pastejo ocorreu quando a aveia atingiu a altura de 20 a 30 cm, utilizando o método de pastejo de lotação contínua com taxa de lotação variável. Ao longo do desenvolvimento da cultura foram avaliadas as variáveis: número de plantas emergidas por m² (NPE m²), densidade populacional de perfilhos (DPP), matéria seca de forragem acumulada em diferentes períodos (MASP) (Período 1: 13/06-11/07/2022; Período 2: 11/07-08/08/2022; Período 3: 08/08-05/09/2022; e, Período 4: 05/09-03/10/2022), matéria seca de forragem média nas gaiolas de exclusão (MSFMG), relação folha/colmo na área pastejada (F/CAP) e densidade de forragem (DF). As aveias brancas (AF1340 e BAGUAL) devem ser preferidas pelo agricultor, quando a escolha for a alimentação animal. Qualquer uma das cultivares estudadas pode ser utilizada eficazmente quando o objetivo é a produção de matéria seca para cobertura do solo. Salvar semente pode ser uma boa opção, quando o produtor rural necessita das plantas de aveia apenas com objetivo de cobertura do solo.

Palavras-chave: *avena sativa*; *avena*; agropecuária; sementes; pastagens.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the morphological characteristics and forage production in the canopy of forage oat cultivars derived from certified seeds, commercialized in the region of Pato Branco, and from a cultivar, whose seed was saved by the rural producer. The work was carried out on a rural property in the municipality of Vitorino - PR from April to October 2022, carrying out agronomic and forage evaluations of forage oat cultivars with certified seeds (AF 1340, BAGUAL and BRS 139) and a cultivar saved by rural producer. The design was completely randomized, with four replications. The animals entered for grazing when the oats reached a height of 20 to 30 cm, using the continuous stocking grazing method with variable stocking rate. During the development of the crop, the following variables were evaluated: number of emerged plants per m² (NPE m²), tiller population density (DPP), forage dry matter accumulated in different periods (MASP) (Period 1: 06/13-11 /07/2022; Period 2: 07/11-08/08/2022; Period 3: 08/08-09/05/2022; and, Period 4: 09/05-10/03/2022), dry matter of average forage in exclusion cages (MSFMG), leaf/stem ratio in the grazed area (F/CAP) and forage density (DF). animal. White oats (AF1340 and BAGUAL) should be preferred by the farmer when the choice is animal feed. Any of the cultivars studied can be used effectively when the objective is the production of dry matter for soil cover. Saving seeds can be a good option when the rural producer needs oat plants only for the purpose of covering the soil.

Keywords: *avena sativa*; *avena*; farming; seeds; pastures.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Croqui do experimento com quatro cultivares de aveia (SALVA, AF 1340, BAGUAL e BRS 139), no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Vitorino - Paraná, 2022	18
Figura 2 – Quadrado utilizado para contagem de plantas emergidas por metro quadrado. Vitorino - Paraná, 2022	19
Figura 3 – Lâminas foliares e colmos de uma subamostra. Pato Branco – Paraná, 2022	20
Figura 4 – Gaiolas de exclusão na área experimental. Vitorino - Paraná, 2022	21
Figura 5 – Temperatura mínima, média e máxima e precipitação na região de Vitorino - Paraná, 2022	25

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Resumo da análise de variância das variáveis número de plântulas emergidas (plântulas m⁻²), densidade populacional de perfilhos (perfilhos m⁻²) aos 0, 28, 56, 84 e 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (DPP-0, DPP-28, DPP56, DPP-84 e DPP-112), em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA) respectivamente. Vitorino, PR. 2022 24**
- Tabela 2 – Resumo da análise de variância das variáveis matéria seca acumulada nos períodos 1 (MSAP1, em Kg ha⁻¹), 2 (MSAP2, em Kg ha⁻¹), 3 (MSAP3, em Kg ha⁻¹) e 4 (MSAP4, em Kg ha⁻¹), MSAT (Kg ha⁻¹) e matéria seca de forragem média na área pastejada (MSFMP, em Kg ha⁻¹) em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022 24**
- Tabela 3 – Resumo da análise de variância das variáveis matéria seca de forragem média nas gaiolas de exclusão (MSFMG, em Kg ha⁻¹), relação folha/colmo na área pastejada aos 0, 28, 56, 84 e 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (F/CAP-0, F/CAP-28, F/CAP-56, F/CAP-84, F/CAP-112), em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022 26**
- Tabela 4 – Resumo da análise de variância das variáveis densidade de forragem (Kg MS ha⁻¹ cm⁻¹) na área pastejada aos 0, 28, 56, 84 e 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (DF-0, DF-28, DF-56, DF-84, DF-112), respectivamente em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022 26**

Tabela 5 – Médias de número de plântulas de aveia emergidas (plântulas m ⁻²) densidade populacional de perfilhos (perfilhos m ⁻²) aos 0 e 84 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (DPP-0 e DPP-84) e matéria seca acumulada nos períodos 1 (MSAP1, em Kg ha ⁻¹) de um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022	27
Tabela 6 – Médias de matéria seca de forragem média nas gaiolas de exclusão (MSFMG, em Kg ha ⁻¹), relação folha/colmo na área pastejada aos 0, 28 e 84 após a instalação das gaiolas de exclusão (F/CAP-0, F/CAP-28, F/CAP-56, F/CAP-84, F/CAP-112), respectivamente, de um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022	28
Tabela 7 – Médias de densidade de forragem de aveia (Kg MS ha ⁻¹ cm ⁻¹) na área pastejada aos 0, 28, 56, 84 e 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (DF-0, DF-28, DF-56, DF-84, DF-112, respectivamente) , de um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022	30
Tabela 8 – Médias de matéria seca acumulada total (Kg MS ha ⁻¹) de quatro cultivares de aveia forrageira, em experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado em Vitorino-PR. 2022	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Siglas

CV	Coeficiente de variação
DBA	Delineamento de blocos ao acaso
DF	Densidade de forragem
DIC	Delineamento inteiramente casualizado
DPP	Densidade populacional de perfilhos
ENAF	Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras
F/CAP	Relação folha/colmo na área pastejada
ILP	Integração lavoura pecuária
MASP1	Matéria seca de forragem acumulada no período 1
MS	Massa seca
MSAM	Matéria seca acumulada média
MSAT	Matéria seca acumulada total
MSFMG	Matéria seca de forragem média nas gaiolas de exclusão
MSFMP	Matéria seca de forragem média na área pastejada
NPE	Número de plântulas emergidas por m ²

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Objetivos	11
1.1.1	Objetivo Geral	11
1.1.2	Objetivos Específicos	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Importância da aveia no Sul do Brasil e aveia para produção de forragem	12
2.2	Características morfológicas de plantas de aveia forrageiras	13
2.2.1	Perfilhamento e relação folha/colmo	13
2.2.2	Produção de forragem e animal em gramíneas hibernais	15
3	MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1	LOCAL DO EXPERIMENTO	17
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO EXPERIMENTO E DOS TRATAMENTOS	17
3.3	VARIÁVEIS COLETADAS	19
3.3.1	Número de Plântulas Emergidas por m ² (NPE m ⁻²)	19
3.3.2	Densidade Populacional de Perfilhos (DPP)	19
3.3.3	Matéria seca de forragem total e taxa de acúmulo de forragem	20
3.3.4	Altura da pastagem (cm)	21
3.3.5	Relação folha/colmo na área pastejada	21
3.3.6	Densidade de forragem	21
3.4	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1	Efeito de cultivares de aveia preta e branca sobre a produção e qualidade de forragem	23
4.1.1	Número de plântulas emergidas, densidade populacional de perfilhos e matéria seca acumulada no período 1	26
4.1.2	Matéria seca de forragem média nas gaiolas de exclusão e relação folha colmo	28
4.1.3	Densidade de forragem	29
4.1.4	Matéria seca de forragem total	31
5	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas que utilizam a Integração lavoura pecuária (ILP) são normalmente mais sustentáveis quando comparados aos sistemas de monocultivos, resultando em vantagens devido ao sinergismo entre pastagens e culturas anuais, tais como melhoria das características do solo; redução de riscos econômicos pela diversificação de atividades e redução de custo na recuperação e renovação de pastagens em processo de degradação, evitando o comprometimento da sustentabilidade dos ecossistemas (VILELA *et al.*, 2011).

Uma das principais culturas cultivadas no inverno nos sistemas de integração lavoura pecuária na região Sul do Brasil é a aveia (*Avena spp.*), que é uma gramínea muito apropriada para alimentação de animais, principalmente na forma de forragem verde e também feno. Nesta estação do ano, geralmente as pastagens têm sua produção de forragem reduzida por causa da escassez de chuva e das temperaturas amenas, principalmente no período da noite (LEITE; MOREIRA, 2001). Assim, a cultura da aveia pode suprir essa demanda.

Em 2021 e 2022, o Rio Grande do Sul foi o maior produtor de aveia, tendo plantado cerca de 361,6 mil ha e 341,7 mil ha, respectivamente. No Paraná, tem ocorrido uma grande variabilidade na área semeada com aveia de ano para ano. Nas safras de 2021 e 2022, ocorreu uma redução de 108,5 mil ha para 107,1 mil ha (CONAB, 2022). Entretanto, esses dados são referentes ao cultivo de grãos, uma vez que não existem estatísticas oficiais da área cultivada de aveia para forragem.

Apesar da importância da cultura da aveia na região, a maioria dos agricultores não se preocupa em adquirir sementes certificadas para o plantio, utilizando sementes próprias denominadas de sementes “salvas”. No estado do Paraná, o uso de sementes certificadas de aveia é baixo, em torno de 10% da área cultivada com a espécie (Associação Brasileira de Sementes e Mudas, Apud (PARANÁ, 2021).

Sementes salvas são as sementes que o produtor rural reserva da safra para serem plantadas na próxima safra, sendo proibida a sua comercialização. Apesar de permitido o uso de sementes salvas pelo produtor rural, (desde que regulamentadas, conforme decreto 10.586/2020 de 21 de março de 2021) é importante ressaltar que o produtor deve zelar pela sua qualidade, uma vez que seu uso pode prejudicar o cultivo da aveia pela introdução de pragas, doenças, plantas invasoras, bem como, pode resultar em menor produtividade de forragem.

Apesar de muitos produtores optarem pela semeadura de sementes salvas, não se tem conhecimento exato de quais serão as suas implicações para a produção de forragem e de que forma isso afetará o consumo do gado em relação às plantas provenientes de sementes certificadas. Entretanto, as sementes salvas de boa qualidade se tornam uma boa alternativa quando algumas sementes certificadas são de baixa qualidade, de difícil aquisição e/ou possuem custo elevado.

Não existem estudos comparando plantas de aveia oriundas de sementes salvas e certificadas quanto a características morfológicas e de produção de forragem para o consumo do

gado e como isso afeta ou beneficia o mesmo. Foram observados apenas estudos com sementes salvas de feijão e soja, porém, são culturas distintas que visam a produção de grãos, fazendo com que não se tenha embasamento sobre as implicações do uso de sementes salvas na cultura da aveia para produção de forragem.

Portanto, tais estudos podem trazer contribuição relevante para que os produtores de aveia conheçam os impactos produtivos e econômicos de tal prática, incentivando-os a investir em sementes certificadas de boa qualidade.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar as características morfológicas e a produção de forragem do dossel de cultivares de aveia forrageiras oriundas de sementes certificadas, comercializadas na região de Pato Branco e de uma cultivar, cuja semente foi salva pelo produtor rural.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar as cultivares de aveia forrageira quanto as variáveis morfológicas e a produção de forragem.
- Comparar as variáveis morfológicas e a produção de forragem das cultivares de aveia forrageiras oriundas de sementes certificadas e de uma cultivar de aveia proveniente de semente salva.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância da aveia no Sul do Brasil e aveia para produção de forragem

A aveia é uma das principais culturas utilizadas em sistemas de integração lavoura pecuária, em cultivos de inverno, no Sul do Brasil devido ao elevado potencial produtivo e qualidade de forragem. É uma excelente alternativa para suprir a estacionalidade das forrageiras tropicais, que nesta época, apresentam pouca produção de massa verde e baixo valor nutricional. As diferentes espécies do gênero *Avena* spp. podem ser utilizadas para pastejo de animais, cobertura do solo no sistema de plantio direto (no qual a mesma apresenta elevada capacidade de produção de palha), produção de grãos e ainda armazenada para a alimentação animal na forma de feno e silagem (LÂNGARO; CARVALHO, 2014).

Nos últimos anos o cultivo da aveia no Sul do Brasil tem aumentado significativamente em virtude da necessidade de rotação de culturas no sistema de plantio direto e também por que o produtor rural está atento aos benefícios da cultura aos cultivos subsequentes (soja, milho, etc.), tais como, redução da infestação da área por plantas daninhas (ex: buva resistente) e melhoria da qualidade física, química e biológica do solo devido à relação carbono: nitrogênio (C/N) elevada, a qual reduz a velocidade de decomposição da palhada e gera efeito residual de nitrogênio para os cultivos subsequentes de grãos (BORTOLLI, 2016); (TATTO, 2017).

Segundo dados da CONAB (2022) a área plantada com aveia para grãos no Sul do Brasil foi de 448,8 mil hectares, destes 107,1 mil hectares foram cultivados no estado do Paraná, com produtividades médias de aproximadamente 2,3 t ha⁻¹. Totalizando produção de 1143,1 mil toneladas no Brasil e 246,5 mil toneladas no estado do Paraná (CONAB, 2022).

Em relação à aveia destinada para produção de forragem e cobertura do solo, não se tem registros estatísticos de área cultivada no Brasil. Estima-se que a área de aveia cultivada para esses propósitos seja de, aproximadamente, cinco milhões de hectares (LÂNGARO; CARVALHO, 2014).

Entre as aveias, a aveia preta comum é a mais cultivada em regiões que apresentam temperatura amena ao menos em uma época do ano (FEROLLA *et al.*, 2007), entretanto, a aveia Branca (*Avena sativa* L.) também demonstra um grande potencial para o seu uso (PRIMAVESI *et al.*, 2004), principalmente por sua maior capacidade de suportar temperaturas mais baixas. A região sul do Brasil apresenta clima favorável para a criação de variedades forrageiras. Além de, apresentarem seu desenvolvimento no período de maior importância para produção de pastagens de clima subtropical. Sendo assim, o uso de cultivares forrageiras anuais de estação fria compõem uma importante alternativa para produção animal (RESTLE *et al.*, 1998).

As aveias forrageiras foram melhoradas geneticamente e apresentam vantagens em relação a outras espécies de forrageiras tropicais, tais como: elevada produção de massa, altos teores de proteína bruta, baixos teores de fibra, boa digestibilidade da matéria seca, elevada qualidade nutricional, elevada palatabilidade, produção hibernal (outono, inverno e primavera),

boa tolerância a doenças e ao déficit hídrico, boa tolerância ao pisoteio e alta tolerância ao frio e às geadas (variando conforme a cultivar) (LÂNGARO; CARVALHO, 2014).

No entanto, para conseguir quantidade e qualidade de aveia suficiente para ter elevados rendimento de carne ou leite por área, o produtor deve estar atento ao manejo da cultura. Nesse sentido, deve ter a preocupação de adquirir sementes de qualidade visando emergência de plântulas e estande uniforme, adequar o número de animais na área, observando a altura adequada de pastejo (15 a 20 cm) e aplicar nitrogênio em cobertura de acordo com a necessidade da cultura. Assmann *et al.* (2010), estudando adubação nitrogenada e a inclusão de trevo-branco na cultura da aveia, demonstraram que a massa de forragem média no manejo de adição de N foi de 28,% superior aos manejos com trevo e controle.

Estudando componentes morfológicos e produção de forragem de pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas, Aguinaga *et al.* (2008), observaram que a massa de forragem (MF) aumenta de acordo com a altura de manejo do pasto. De acordo com seus cálculos, para cada cm de aumento na altura acima de 10 cm, a massa de forragem aumenta 86,3 kg ha⁻¹ de Massa seca (MS). Entretanto Cassol (2003), apresentou valores superiores ao obtido, observando 130 kg ha⁻¹ de MS para cada cm de aumento na altura do pasto de aveia e azevém. Da mesma forma, Castro (2002) apresentou respostas semelhantes entre altura do pasto e massa de forragem com cerca de 106 kg ha⁻¹ de MS, em pastagem de milho com ovinos manejada nas mesmas alturas.

Lopes *et al.* (2008), estudando o desempenho e a qualidade de novilhos em diferentes alturas da pastagem (10, 20, 30 e 40 cm de altura) obtiveram ofertas de forragem de 8,8, 14,7, 29,0 e 48,9 kg MS para cada 100 kg peso vivo dia⁻¹, respectivamente. Os valores de 10 cm podem ser considerados muito baixos e nas alturas de 30 e 40 cm, extremamente alto. No decorrer do experimento foram aumentando gradativamente as alturas de pastejo, ocorrendo acréscimo no desempenho individual do animal em alturas de até 25 cm, com ganho médio diário estimado de 1,225 kg animal⁻¹ dia⁻¹. Para alturas de 20 a 30 cm de pasto estimaram valores de desempenho superiores a 1,0 kg animal⁻¹ dia⁻¹, demonstrando um potencial de ganho de peso muito satisfatório para a terminação dos novilhos em condições adequadas ao final do ciclo da pastagem de inverno.

2.2 Características morfológicas de plantas de aveia forrageiras

2.2.1 Perfilhamento e relação folha/colmo

Pastagens de gramíneas são formadas por uma população de plantas individuais, ou seja, perfilhos e o desenvolvimento destes depende de vários fatores, tais como: densidade populacional (EVERS *et al.*, 2007), interceptação da radiação solar (SBRISSIA; SILVA, 2008),

época de semeadura (PIN *et al.*, 2011), genética (DOUST, 2007), atividade hormonal (ALVES; MUNDSTOCK; MEDEIROS, 2000) e nutrição mineral (MARTUSCELLO *et al.*, 2011).

O manejo das pastagens de gramíneas, prioriza plantas com maiores capacidades de perfilhamento, pois perfilhos mais jovens apresentam maior qualidade bromatológica e digestibilidade, resultando em favorecimento do desempenho animal (MÜLLER *et al.*, 2006; SKONIESKI *et al.*, 2011).

A densidade populacional de perfilhos durante o ciclo da aveia é um dos fatores que mais influenciam na produtividade e qualidade da pastagem disponível. Durante o período vegetativo até o início do florescimento, ao ser pastejada, a planta de aveia emite novas gemas que resultarão em novos perfilhos por planta e, conseqüentemente, por área. Após o florescimento a planta passa a alocar as reservas para a panícula visando garantir a produção de sementes. Nesta fase também ocorre a morte de perfilhos existentes devido a remoção do ápice do perfilho pelo pastejo dos animais (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

A taxa de produção de perfilhos em gramíneas é controlada principalmente pelo genótipo (LANGER, 1972), ou seja, a quantidade de perfilhos produzidos e a duração do processo variam entre espécies e cultivares. Portanto, na ausência de outros fatores limitantes, o genótipo da planta forrageira determina a velocidade de expansão das folhas e o seu potencial de perfilhamento (NABINGER, 1997).

A relação folha/colmo é um parâmetro utilizado para indicar a qualidade nutricional em pastagens cultivadas, sendo um ponto fundamental para a alimentação bovina, podendo ser considerado mais importante até que a disponibilidade de matéria seca, em razão de que os maiores teores de nutrientes são encontrados nas folhas. Além disso, uma relação folha/colmo elevada representa que a forragem possui um elevado teor de proteína, digestibilidade e consumo, conferindo à gramínea uma melhor adaptação ao pastejo ou tolerância ao corte.

Desta forma, Woecichoshi *et al.* (2017) no Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras (ENAF), na maior bacia leiteira do Brasil, demonstrou algumas comparações de média da relação colmo e folha entre diferentes cultivares de aveia branca e preta, as maiores médias foram obtidas nas aveias brancas, sendo 2,8 e 2,6 de relação folha/colmo, as cultivares foram FAPA 43 e IPR 126, respectivamente; já para a aveia preta, a sua maior média foi de 2,2 e 2,0 de relação folha/colmo, das cultivares UPF 134 e IAPAR 61, respectivamente.

Aguinaga *et al.* (2008), estudando componentes morfológicos e produção de forragem de pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas, demonstrou que no período inicial da pastagem, ocorre uma dominância da aveia em razão da sua relação folha/colmo, favorecendo a estruturação do pasto e facilitando o seu manejo de altura. Em razão disso, a inclusão de azevém na pastagem favorece a qualidade ao longo do período e torna-o mais longínqua a disponibilidade de pasto, entretanto, ao chegar perto do final de ciclo, o azevém apresenta mais colmos do que folha.

2.2.2 Produção de forragem e animal em gramíneas hibernais

De acordo com Tafernaberi Junior (2010) o cultivo das pastagens nas estações frias, auxiliam o manejo do rebanho bovino para não haver uma diminuição da disponibilidade e na qualidade das pastagens. Desta forma, o cultivo de pastagens beneficia para suprir a carência alimentar dos animais neste período de baixa massa seca.

Estudando desenvolvimento de novilhas de corte recebendo ou não suplementação energética em pastagem com diferentes disponibilidades de forragem, Pilau *et al.* (2005), demonstrou que a disponibilização de forragem média entre 1200 e 1500 kg ha⁻¹ de MS em pastagem de aveia mais azevém, propicia uma melhoria tanto no ganho de peso como nas condições corporais das novilhas, sendo mais benéfico nos períodos iniciais e ao final do pastejo.

Em outro estudo em sistemas de integração lavoura-pecuária, avaliando a sucessão entre soja e pastagens de aveia preta comum com quatro resíduos forrageiros (10, 20, 30 e 40 cm de altura) da aveia preta em pastejo com lotação contínua, foi observado que nas alturas do pasto entre 20 e 30 cm, o ganho de peso animal é superior a 1,0 kg dia⁻¹; além disso, a produção de peso vivo por hectare e a carga animal aumentaram linearmente com a redução da altura de pastejo até 10 cm (LOPES *et al.*, 2008).

Estudando diferentes tipos de consórcio de pastagens hibernais, Fontaneli e Freire Junior (1991) concluíram que as que apresentaram maior massa seca foram aveia branca+avevém+trevo branco, obtendo cerca de 7.123 kg MS ha⁻¹; o segundo consórcio, aveia branca+avevém+trevo vermelho, obtendo cerca de 6.644 kg MS ha⁻¹; e o último consórcio, aveia branca+avevém+ervilhaca comum obtendo cerca de 6.581 kg MS ha⁻¹; sendo os dois primeiros consórcios os que apresentaram melhor distribuição de forragem ao longo do período do estudo.

Roso e Restle (2000), avaliaram diferentes tipos de pastagens sendo elas, aveia preta+avevém, triticale+avevém e centeio+avevém que obtiveram produtividade de massa seca semelhante, cerca de 9.700 Kg de MS ha⁻¹, realizando os pastejos entre os meses de maio e novembro. Os ganhos de peso vivo por hectare foram de 803 kg para triticale+avevém, 754 kg para centeio+avevém e 726 kg para aveia preta+avevém. A pastagem de centeio+avevém apresentou a maior produtividade de MS logo após o estabelecimento, enquanto a pastagem de triticale+avevém teve melhor distribuição de forragem durante o período de pastejo.

Da mesma forma, Ferreira e Mascarello (2022) estudaram o desempenho produtivo de novilhas em diferentes sistemas de pastejo em Aveia preta na região de Guarapuava, utilizando a cultivar GMX Bagual, obtiveram um ganho de peso médio cerca de 26,3 kg para o pastejo rotacionado, já para o pastejo contínuo, demonstrou valores médios de 22,73 kg de ganho. Vale ressaltar, que o peso médio se dá pela soma dos três períodos que houve avaliação, sendo os períodos de 0-28, 29-56 e 57-84 dias de avaliação.

Ao se comparar a produção de MS da aveia branca e aveia preta, verifica-se que a branca possui uma quantidade maior de MS quando comparada com a preta, tal qual, é justifi-

cada por Klipel (2022), onde a mesma realizou estudos sobre Avaliação de espécies forrageiras de inverno submetidas ao pastejo com bovinos, demonstrando a cultivar de aveia branca Fronteira, uma produção de forragem de aproximadamente 11000 kg ha de MS, e para a cultivar de aveia preta, foi utilizada a Embrapa 139, apresentando uma produção de forragem de aproximadamente 8100 kg ha⁻¹ de MS, além de que, a autora ainda demonstrou que a cultivar de aveia branca consegue atingir um maior número de cortes, conseguindo manter a distribuição de forragem ao longo do seu ciclo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado no município de Vitorino-PR, coordenadas 26°17'39.4"S e 52°40'24.8"W. O clima da região é classificado como Cfb, sendo subtropical úmido de acordo com a classificação de Köppen (NITSCHKE, 2019). O solo do local é um Latossolo Vermelho Distroférico (SANTOS *et al.*, 2018), apresentando um relevo ondulado. A área de implantação do experimento tem sido utilizada com integração lavoura pecuária a mais de 10 anos, cultivando forrageiras de inverno com pastejo de bovinos; e em sequência, as culturas de verão, podendo ser soja ou milho.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO EXPERIMENTO E DOS TRATAMENTOS

O experimento, cujos tratamentos foram quatro cultivares de aveia (SALVA, AF 1340, BAGUAL e BRS 139) foi instalado no Delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições. Entretanto, foi realizada a separação das cultivares de aveia branca e da aveia preta por meio de uma cerca elétrica (Figura 1). A utilização do cercado foi para conseguir controlar a altura de pastagem na aveia branca, uma vez que essa é preferida pelo gado em relação às cultivares de aveia preta.

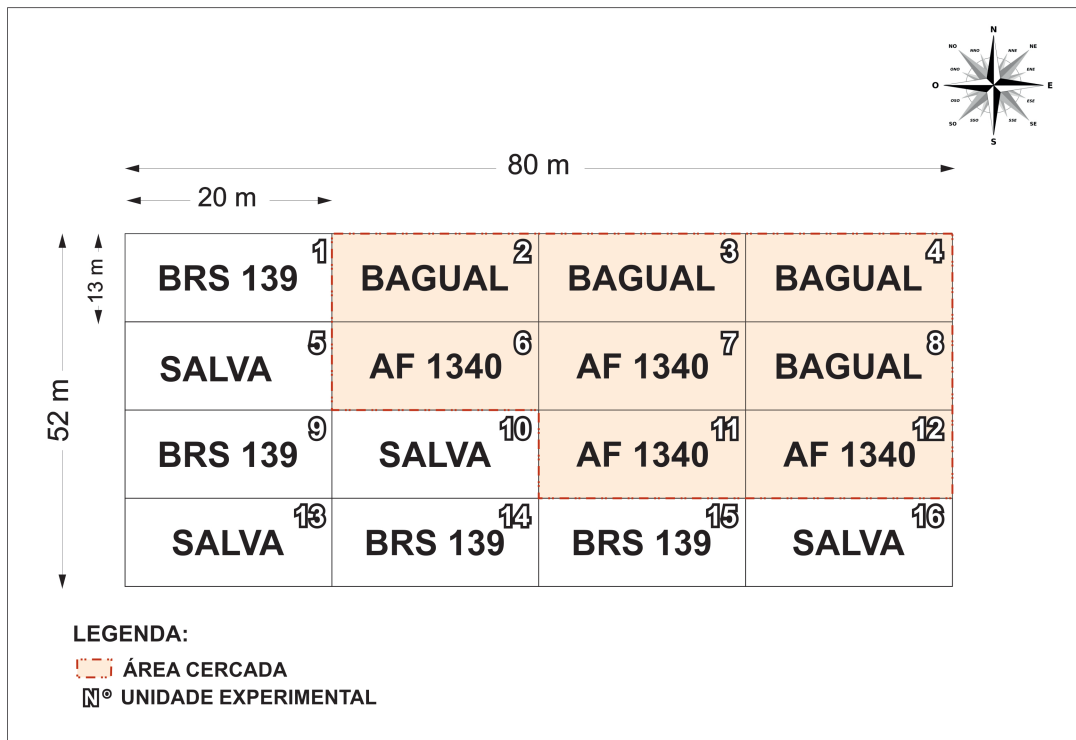
No experimento, cada unidade experimental teve 13 metros de largura e 20 metros de comprimento, totalizando 260 m² (Figura 1). Além disso, foi utilizado uma bordadura de 13 metros no experimento. Sendo assim, a área total do experimento foi de 4160 m².

A cultivar de aveia branca AF 1340, desenvolvida pela Fundação Pró-Sementes e Agroalpha, com propósito de aveia forrageira, tem um ciclo tardio, alto perfilhamento, grande produção de matéria verde e elevada qualidade bromatológica. Estudos conduzidos pela Agroalpha em 2016, demonstraram que a cultivar AF 1340 foi 35% superior em relação a IAPAR 61 quanto ao rendimento de matéria verde. O seu rendimento médio de matéria verde é de 39 t ha⁻¹, e a média de matéria seca é 5 a 6 t ha⁻¹ (SEMENTES TORMENTA, 2019).

A cultivar BAGUAL, desenvolvida pela Gmax Genética Gaúcha, possibilita maior estabilidade na produção e qualidade da pastagem, pois 90% é Gmx Tambo, que é uma cultivar de aveia branca e 10% da Gmx Picasso, que é uma cultivar de aveia preta, possibilitando um maior uso das áreas e garantindo forragem de qualidade durante todo o inverno (MF RURAL, 2019). A palatabilidade da mesma é devido a sua genética melhorada, possuindo característica adocicadas, despertando a preferência por essa pastagem no campo (MF RURAL, 2019).

A cultivar de aveia preta BRS 139, desenvolvida pela Embrapa, é utilizada para produção de grãos, pastagem e feno. O seu ciclo de produção é longo, tornando-se uma boa opção para o pastejo, o seu sistema radicular é excelente, favorecendo a estrutura geral do solo; seu colmo é

Figura 1 – Croqui do experimento com quatro cultivares de aveia (SALVA, AF 1340, BAGUAL e BRS 139), no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Vitorino - Paraná, 2022



Fonte: Panis (2022).

bastante firme, proporcionando uma maior cobertura ao solo, além de ter elevada produção de matéria seca, em torno de 4 a 6 t ha⁻¹. Além disso, para cultivar SALVA, foi utilizado as sementes guardadas da BRS 139.

A semeadura da aveia foi realizada no dia 26/04/2022, em sistema de plantio direto sobre palhada da cultura da soja, utilizando uma semeadora de grãos de fluxo contínuo de 19 linhas com espaçamento de 17 cm entre linhas, totalizando 69 kg de sementes de aveia por hectare. A adubação de base com N, P, K foi realizada de acordo com resultado de análise de solo da área e necessidade da cultura.

A adubação nitrogenada em cobertura com 150 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia, foi aplicada no início do perfilhamento da aveia, em condições de clima e umidade favoráveis para propiciar o máximo aproveitamento do N pela cultura.

O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi feito conforme indicações técnicas para a cultura (LÂNGARO; CARVALHO, 2014). O início do pastejo ocorreu quando a cultura da aveia estava com altura entre 20 a 30 cm, utilizando bovinos da raça Brangus, com uma média de 450 kg de peso vivo. O método de pastejo foi o de lotação contínua com taxa de lotação variável procurando manter uma altura média de 15 cm da pastagem.

3.3 VARIÁVEIS COLETADAS

3.3.1 Número de Plântulas Emergidas por m² (NPE m⁻²)

Quinze dias após o início da emergência em cada uma das cultivares, foi realizada a contagem do número de plantas estabelecidas por metro quadrado. Essa contagem foi realizada em três pontos aleatórios (de um metro quadrado cada) da unidade experimental.

Figura 2 – Quadrado utilizado para contagem de plantas emergidas por metro quadrado. Vitorino - Paraná, 2022



Fonte: A autoria própria (2022).

3.3.2 Densidade Populacional de Perfilhos (DPP)

A densidade populacional de perfilhos, foi realizada com a coleta das amostras de forragem, onde foram feitas subamostras para contabilizar os perfilhos, em dois pontos por unidade experimental, em uma área de 0,25 m². Após a realização da contagem, o valor foi extrapolado para número de perfilhos por metro quadrado.

Figura 3 – Lâminas foliares e colmos de uma subamostra. Pato Branco – Paraná, 2022



Fonte: Autoria própria (2022).

3.3.3 Matéria seca de forragem total e taxa de acúmulo de forragem

A matéria seca de forragem total (kg de MS ha^{-1}) foi estimada a cada 28 dias, por quatro cortes de forragem aleatórios por unidade experimental de forma que o corte fosse o mais rente possível ao solo para melhor simular a pastagem, utilizando um quadro de $0,25 \text{ m}^2$. Após as coletas, as amostras foram separadas em folhas e colmos. Depois de realizar a separação, o material era mantido em estufa de ar forçado ($65 \text{ }^\circ\text{C}$) por aproximadamente 72 horas para ser secado e assim ser pesado em balança de precisão para a obtenção da matéria seca total de forragem, tornando possível extrapolar para kg de MS ha^{-1} . Além disso, a matéria de forragem média em cada período foi obtida pela soma da matéria de forragem inicial com a matéria de forragem final do período, dividido por dois.

As gaiolas de exclusão foram utilizadas duas por unidade experimental, de forma que fosse preservado uma área de cerca de um metro quadrado por gaiola, impedindo que houvesse consumo pelos animais. Para composição da amostra representativa, foi utilizado um quadro de $0,25 \text{ m}^2$ para coleta do material, coletando uma amostra em cada gaiola de exclusão e duas amostras fora destas gaiolas por unidade experimental, de maneira aleatória.

A taxa de acúmulo de forragem (kg MS ha^{-1}) por unidade experimental foi obtida pela diferença entre a matéria seca da amostra que foi colhida dentro da gaiola de exclusão no período e a matéria seca da amostra que foi colhida fora da gaiola na data de amostragem anterior. A taxa de acúmulo de forragem por dia ($\text{kg MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) foi obtida dividindo-se a diferença entre matéria seca de forragem dentro da gaiola no período e a matéria seca fora da gaiola no período anterior, pelo número de dias do período.

Para obtenção da matéria seca de forragem por período (kg de MS ha^{-1}), foi multiplicada a taxa de acúmulo diário pelo número de dias de cada período. A obtenção da produção de matéria seca total de forragem ocorreu por meio do somatório da produção de MS de cada período, desde o primeiro até o último período.

Figura 4 – Gaiolas de exclusão na área experimental. Vitorino - Paraná, 2022



Fonte: Autoria própria (2022).

3.3.4 Altura da pastagem (cm)

A altura do pasto (cm) foi determinada a cada 28 dias, sendo mensurada por uma régua em cinco plantas aleatórias por unidade experimental, e posteriormente possibilitando o cálculo da altura média das unidades experimentais e das cultivares.

3.3.5 Relação folha/colmo na área pastejada

A relação folha/colmo, que está relacionada com a maior quantidade de proteína, melhor digestibilidade e consumo, foi calculada por meio da relação entre a massa das folhas e massa dos colmos.

3.3.6 Densidade de forragem

A densidade de forragem foi obtida por meio do cálculo da razão entre a massa de forragem das amostras de área pastejada (Kg MS ha^{-1}) e a altura média do pasto da parcela, sendo expressa em $\text{Kg MS ha}^{-1} \text{ cm}^{-1}$.

3.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Após a verificação dos pressupostos da análise de variância para todas as variáveis foi efetuada a análise de variância ($\alpha = 5\%$) no delineamento inteiramente casualizado. Em caso de diferenças entre, pelo menos duas cultivares na anova, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($\alpha = 5\%$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Efeito de cultivares de aveia preta e branca sobre a produção e qualidade de forragem

O Coeficiente de variação (CV), é a variabilidade em percentual em torno da média apresentada no experimento, desta forma, neste experimento as variáveis variaram de 9,76% (para a variável Número de plântulas emergidas por m² (NPE), tabela 1) a 29,71% (para a variável relação folha/colmo na área pastejada (F/CAP-112), tabela 4).

Avaliando desempenho agrônomico e forrageiro de cultivares de aveia AF1340, BRS 139, SALVA e URS FLETE no mesmo local do presente experimento, André (2021) observou valores menores de CV, variando de 3,81% a 22,31%, entretanto o experimento foi conduzido em Delineamento de blocos ao acaso (DBA).

A partir de levantamento de dados relacionados às forrageiras em várias partes do Brasil, Ambrosano e Schammas (1994), observaram valor médio do coeficiente de variação de 16,58%. Considerando apenas experimentos conduzidos em campo, o valor médio dos coeficientes foi de 17,17%. Os autores concluíram que experimentos em campo conduzidos em DBA, apresentaram CV médio maior que os demais, o que foi explicado pela variabilidade presente no solo.

Houve diferença significativa ($\alpha= 5\%$) entre as cultivares para as variáveis NPE, Densidade populacional de perfilhos (DPP) no dia da instalação das gaiolas, dia zero (DPP-0), Densidade populacional de perfilhos aos 84 dias após a instalação das gaiolas (DPP-84), Matéria seca de forragem acumulada no período 1 (MASP1), Matéria seca de forragem média nas gaiolas de exclusão (MSFMG) , Relação folha/colmo na área pastejada (F/CAP) aos 28 e 84 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (F/CAP-28 e F/CAP-84), e Densidade de forragem (DF) aos 28 e 56 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (DF-28 e DF 56) (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

A densidade populacional de perfilhos em gramíneas depende de uma série de fatores edafoclimáticos, que são luminosidade, fotoperíodo, disponibilidade de água, temperatura e adubação, e é variável entre cultivares. Além disso, o perfilhamento aumenta com fatores abióticos, tais como o pastejo e a competição intra e interespecífica (BRISKE, 1991).

Para as variáveis densidade populacional de perfilhos aos 28, 56, 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (DPP-28, DPP-56, DPP-112), matérias seca da área pastejada nos períodos 2, 3 e 4 (MSAP2, MSAP3, MSAP4), Matéria seca acumulada total (MSAT), Matéria seca de forragem média na área pastejada (MSFMP), relação folha colmo da área pastejada aos 56, 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (F/CAP-56, F/CAP-112), densidade de forragem aos zero, 84 e 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (DF-0, DF-84 e DF-112), não houve diferença significativa entre as cultivares (Tabelas 1, 2, 3, 4).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância das variáveis número de plântulas emergidas (plântulas m⁻²), densidade populacional de perfilhos (perfilhos m⁻²) aos 0, 28, 56, 84 e 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (DPP-0, DPP-28, DPP56, DPP-84 e DPP-112), em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA) respectivamente. Vitorino, PR. 2022

Causas de variação	GL ²	Quadrados médios					
		NPE1	DPP-0	DPP-28	DPP-56	DPP-84	DPP-112
Cultivares	3	7,60E-07*	100291,00*	9492,00 ^{ns}	68708,00 ^{ns}	280355,00*	5428,00 ^{ns}
Erro	12	1,01E-07	92052,00	45512,00	128568,00	284324,00	28872,00
Média geral	-	314,85	490,75	598,50	577,50	490,75	235,50
CV(%)	-	9,76	17,85	10,29	17,92	23,44	20,83

*Significativo; ^{ns}não significativo, em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

¹Variável transformada: $Y^*_{ij} = 1/Y_{ij}$, sendo Y_{ij} , o valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento i na repetição j . ²GL= graus de liberdade.

Fonte: Bortolli (2023).

Tabela 2 – Resumo da análise de variância das variáveis matéria seca acumulada nos períodos 1 (MSAP1, em Kg ha⁻¹), 2 (MSAP2, em Kg ha⁻¹), 3 (MSAP3, em Kg ha⁻¹) e 4 (MSAP4, em Kg ha⁻¹), MSAT (Kg ha⁻¹) e matéria seca de forragem média na área pastejada (MSFMP, em Kg ha⁻¹) em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022

Causas de variação	GL	Quadrados médios					
		MSAP1	MSAP2	MSAP3	MSAP4	MSAT	MSFMP
Cultivares	3	502375,00*	227790,00 ^{ns}	123267,00 ^{ns}	149013,00 ^{ns}	2318380,00 ^{ns}	8530,90 ^{ns}
Erro	12	74785,00	89824,00	281186,00	173241,00	798388,00	3027,60
Média geral	-	1030,65	1527,80	1900,58	1712,22	6171,25	470,63
CV(%)	-	26,53	19,62	27,90	24,31	14,48	11,69

*Significativo; ^{ns}não significativo, em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Fonte: Bortolli (2023).

A Matéria seca acumulada média (MSAM) variou entre os períodos (Tabela 2), sendo o menor valor médio (1030,65 kg MS ha⁻¹) observado no período 1 (0 a 28 dias após a instalação das gaiolas de exclusão) e o maior valor (1900,58 kg MS ha⁻¹) observado no período 3 (56 a 84 dias após a instalação das gaiolas de exclusão).

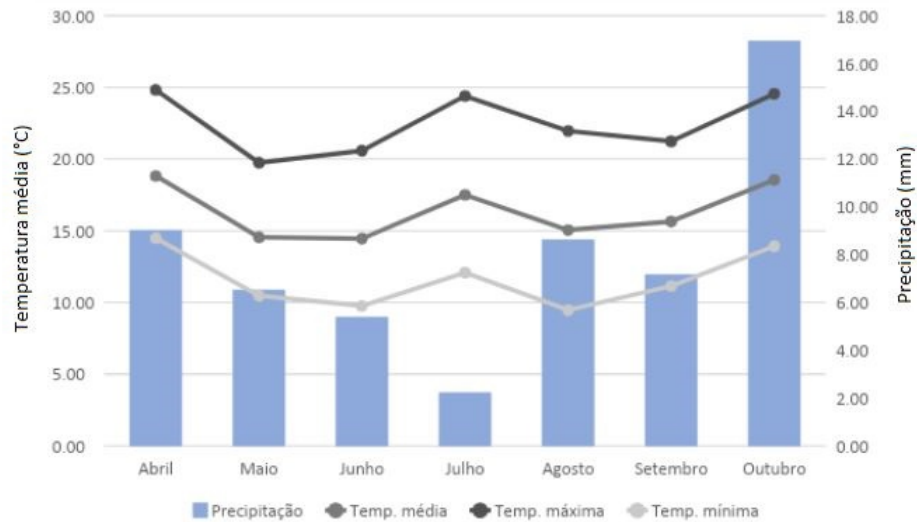
Em experimento conduzido por André (2021) no mesmo local, os valores médios de matéria seca acumulada foram inferiores ao observado neste experimento, variando de 850,84 kg MS ha⁻¹ no período 1 a 1665,01 kg MS ha⁻¹ no período 3.

Em ambos experimentos a aplicação de N foram efetuadas ao início do perfilhamento, ou seja, antes do início do período 3, o que explica o acréscimo na produção de matéria seca nos períodos 3 e 4 em relação ao período 1 e 2.

Ainda, neste trabalho observou-se maior média de produção de matéria seca total (6171,25 kg MS ha⁻¹) em relação ao experimento de André (2021), cujo valor médio foi de 4336,65 kg MS ha⁻¹. O autor explica a baixa produção de MS como resultado de um inverno

com temperaturas baixas, pouca precipitação pluviométrica e geadas frequentes. Diferente das condições climáticas observadas no ano de 2022 (Figura 5).

Figura 5 – Temperatura mínima, média e máxima e precipitação na região de Vitorino - Paraná, 2022



Fonte: IDR-Paraná (2023).

O valor médio de Matéria seca de forragem nas gaiolas de exclusão (Tabela 3) foi 1663,07 kg MS ha⁻¹, inferior ao observado por André (2021) de 1742,64 kg MS ha⁻¹.

Da mesma forma, quando se fala da relação folha colmo da área pastejada (F/CAP), o mesmo obteve valores variando de 0,48, aos 112 dias para cultivar URS F FELETE a 3,54, aos 28 dias para a cultivar AF 1340, na média de todos os períodos. Neste experimento, os valores médios da F/CAP variaram de 0,88 aos 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão a 12,14 no dia da instalação das gaiolas de exclusão. Sendo assim, esses valores condizem com as pesquisas de Dalpizzol (2016) e Mazurkiewicz (2014) sobre a relação folha/colmo, de forma que a relação folha colmo de diferentes cultivares de aveias, tanto a preta quanto a branca, modificam-se de acordo com os períodos que são avaliadas.

Em relação a densidade de forragem (DF) (Tabela 4), houve diferença entre as cultivares ($\alpha= 5\%$) apenas para a DF-28 e DF-56.

Os valores médios de DF das cultivares variaram de 8,23 Kg MS ha⁻¹ cm⁻¹ no dia da instalação das gaiolas de exclusão a 31,62 Kg MS ha⁻¹ cm⁻¹ aos 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão. Desta forma, os valores apresentados corroboram aos reportados em outros trabalhos, tais como André (2021), que obteve média geral de todos os períodos de 36,46 Kg MS ha⁻¹ cm⁻¹.

O provável motivo de haver diferença entre cultivares apenas para DF-28 e DF-56, pode estar relacionado com a adubação nitrogenada realizada em cobertura ao final do primeiro período, impactando diretamente na densidade de forragem.

Tabela 3 – Resumo da análise de variância das variáveis matéria seca de forragem média nas gaiolas de exclusão (MSFMG, em Kg ha⁻¹), relação folha/colmo na área pastejada aos 0, 28, 56, 84 e 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (F/CAP-0, F/CAP-28, F/CAP-56, F/CAP-84, F/CAP-112), em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022

Causas de variação	GL ²	Quadrados médios					
		MSFMG ¹	F/CAP-0 ²	F/CAP-28 ³	F/CAP-56 ⁴	F/CAP-84 ⁵	F/CAP-112
Cultivares	3	1,96x10 ^{-8*}	0,2056*	0,2543*	0,7415 ^{ns}	0,0109*	0,0904 ^{ns}
Erro	12	3,45x10 ⁻⁹	0,014747	0,0058	0,2233	0,0024	0,0688
Média geral	-	1663,07	12,14	3,04	1,05	0,90	0,88
CV(%)	-	12,30	11,84	13,94	25,58	17,83	29,71

*Significativo; ^{ns}não significativo, em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

¹Variável transformada: $Y^{*ij} = 1/Y_{ij}$, sendo Y_{ij} , o valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento i na repetição j . ^{2,3,4,5}Variável transformada: $Y^{*ij} = \log(Y_{ij})$. ²GL = Graus de liberdade.

Fonte: Bortolli (2023).

Tabela 4 – Resumo da análise de variância das variáveis densidade de forragem (Kg MS ha⁻¹ cm⁻¹) na área pastejada aos 0, 28, 56, 84 e 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (DF-0, DF-28, DF-56, DF-84, DF-112), respectivamente em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022

Causas de variação	DF-0	DF-28 ¹	DF-56	DF-84 ²	DF-112 ³
Cultivares	3,4969 ^{ns}	0,2682*	75,7600*	0,0001 ^{ns}	0,0337 ^{ns}
Erro	3,0111	0,0208	9,3510	0,0001	0,0273
Média geral	8,23	10,92	21,04	31,62	23,84
CV(%)	21,08	15,05	14,53	24,06	12,26

Significativo; ^{ns}não significativo, em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F. *Significativo; ^{ns}não significativo, em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F. ^{1,3}Variável transformada: $Y^{*ij} = \log(Y_{ij})$, sendo Y_{ij} , o valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento i na repetição j . ²Variável transformada: $Y^{*ij} = 1/Y_{ij}$.

Fonte: Bortolli (2023).

4.1.1 Número de plântulas emergidas, densidade populacional de perfilhos e matéria seca acumulada no período 1

Observando o número de plântulas emergidas (NPE), verifica-se que as cultivares de aveia preta, apresentam rápida emergência quando comparadas às cultivares de aveia branca (Tabela 5). A cultivar BRS139, foi a que apresentou melhor resultado, seguida da cultivar SALVA, AF1340 e BAGUAL. Porém, as cultivares de aveia branca, por mais que tenham um arranque inicial mais lento, depois compensam na sua relação folha/colmo e na matéria seca (Tabela 6).

A densidade populacional de perfilhos (DPP) indica a capacidade de rebrote das cultivares, o que pode auxiliar o produtor rural a controlar a intensidade de pastejo para ter um melhor aproveitamento da área. Sendo assim, no dia 0 (dia da instalação das gaiolas de exclusão),

Tabela 5 – Médias de número de plântulas de aveia emergidas (plântulas m⁻²) densidade populacional de perfilhos (perfilhos m⁻²) aos 0 e 84 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (DPP-0 e DPP-84) e matéria seca acumulada nos períodos 1 (MSAP1, em Kg ha⁻¹) de um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022

Cultivares	NPE ¹		DPP-0		DPP-84		MSAP1	
AF1340	289,42	b*	399,00	b	601,00	ab	1219,85	ab
BAGUAL	269,83	b	453,00	ab	467,00	b	1435,95	a
BRS139	368,33	a	614,00	a	800,00	a	732,50	b
SALVA	331,83	ab	497,00	ab	759,00	ab	734,30	b

*Médias não seguidas por mesma letra diferem entre si, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de erro. ¹Variável transformada: $Y^{*ij} = 1/Y_{ij}$, sendo Y_{ij} , o valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento i na repetição j .

Fonte: Bortolli (2023).

houve maior DPP na cultivar BRS139, seguida da SALVA, BAGUAL e AF1340 (Tabela 5). Aos 84 dias após a instalação das gaiolas, a cultivar BRS139 novamente foi a que melhor desempenhou, mas não diferiu significativamente ($\alpha = 5\%$) da SALVA, e da AF1340. A menor média de DPP-84 foi observada para cultivar BAGUAL, a qual não diferiu da SALVA e da AF1340 (Tabela 5).

A densidade de perfilhos (DPP), apresenta média inferior a apresentada por André (2021), onde o mesmo demonstra uma média geral de 938,89 plantas m⁻², com o menor valor (416,60 perfilhos m⁻²) observado para a cultivar URS F FLETE aos 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão e o maior valor (1455,33 perfilhos m⁻²) na cultivar SALVA aos 56 dias após a instalação das gaiolas de exclusão. Bernardon (2016), apresentou valores médios de 1.856 de perfilhos por m⁻² para a cultivar BRS139 mais azevém, entretanto, são valores médios de seis períodos de avaliação. André (2021) observou que corroboram com os apresentados neste trabalho, no qual a cultivar BRS139 demonstra ser superior quando se trata de densidade populacional de perfilhos, resultando em valores de 1015,59 perfilhos por m⁻² no primeiro período (aos 28 dias após a instalação das gaiolas de exclusão) e 1453,93 perfilhos por m⁻² no terceiro período (aos 84 dias após a instalação das gaiolas de exclusão).

Em estudo com Avaliação estrutural, produtiva e nutricional de gramíneas de clima temperado em cultivo solteiro ou consorciado Hoppen (2017), apresentou uma densidade de perfilhos alta na sua primeira coleta, sendo igual neste presente trabalho para DDP-0, porém a autora observou uma queda na DDP em função do tempo, entretanto este fenômeno ocorreu pois não houve desfolha da planta. Da mesma forma, Bernardon (2016) demonstrou que a produção de perfilhos é um processo contínuo que pode ser acelerado pela desfolhação da planta, podendo explicar o porquê a DDP-84 foi significativa.

Houve maior acúmulo de matéria seca de forragem no período 1 para a cultivar BAGUAL, a qual não diferiu significativamente da cultivar AF1340 (Tabela 5). Por outro lado, a inferioridade no desempenho quanto a MSAP1 foi observado para a cultivar BRS 139, a qual não diferiu da

Tabela 6 – Médias de matéria seca de forragem média nas gaiolas de exclusão (MSFMG, em Kg ha⁻¹), relação folha/colmo na área pastejada aos 0, 28 e 84 após a instalação das gaiolas de exclusão (F/CAP-0, F/CAP-28, F/CAP-56, F/CAP-84, F/CAP-112), respectivamente, de um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022

Cultivares	MSFMG ¹		F/CAP-0 ²		F/CAP-28 ³		F/CAP-84 ⁴	
AF1340	1760,69	a*	21,17	a	5,68	a	0,99	ab
BAGUAL	1881,21	a	12,65	ab	4,16	a	1,20	a
BRS139	1584,66	ab	6,05	c	1,04	b	0,73	ab
SALVA	1425,73	b	8,68	bc	1,30	b	0,69	b

*Médias não seguidas por mesma letra diferem entre si, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de ¹Variável transformada: $Y^{*ij} = 1/Y_{ij}$, sendo Y_{ij} , o valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento i na repetição j .

^{2,3,4}Variável transformada: $Y^{*ij} = \log(Y_{ij})$.

Fonte: Bortolli (2023).

cultivar SALVA, ambas cultivares de aveia preta. Esse resultado evidencia que a capacidade de acúmulo de matéria seca neste período das cultivares de aveia branca BAGUAL e AF1340 não foi afetada pela emergência inicial mais lenta. Isso significa que as referidas cultivares compensaram essa diferença no decorrer do tempo, o que pode ser observado (Tabela 2) pela ausência de diferença significativa entre as cultivares para a MSAP2, MSAP3 e MSAP4.

4.1.2 Matéria seca de forragem média nas gaiolas de exclusão e relação folha colmo

Assim, as cultivares que produziram maior quantidade de matéria seca de forragem média nas gaiolas de exclusão (MSFMG) foram as de aveia branca (BAGUAL e AF1340), as quais não diferiram da aveia preta BRS139. O pior desempenho foi da cultivar SALVA (Tabela 6).

Os possíveis motivos da cultivar SALVA ter tido o pior desempenho quanto a MSFMG pode ser pela baixa qualidade física da semente, uma vez que é difícil garantir que o lote não contenha sementes de outras espécies ou até mesmo materiais inertes. Ainda, há a possibilidade de mistura genética de diferentes materiais de aveia.

Em experimento realizado na mesma área, em ano anterior, André (2021) analisando a interação entre cultivares e períodos, observou variação de 1000,40 Kg ha⁻¹ (cultivar URS F FLETE, no período 1) a 3624,95 Kg ha⁻¹ (cultivar SALVA, no período 3). No referido experimento, nos períodos 1 e 2 não foi observado diferença entre as cultivares, porém, nos períodos 3 e 4 as cultivares mais produtivas foram as cultivares de aveia preta, BRS 139 e SALVA e as que apresentaram menores valores de MSFMG foram as de aveia branca, AF1340 E URS F FLETE. Esse resultado discorda do observado neste experimento, possivelmente porque as aveias brancas são mais sensíveis à ocorrência de baixas temperaturas e geadas, as quais foram frequentes em 2021.

Em trabalho com a cultivar BRS 139, Bernardon (2016) observou para a cultivar BRS139 valores médios de MSFMG de 1.447 kg ha⁻¹. Já Fries (2018), relatou valores de 5414,1 kg ha, entretanto, neste trabalho o autor coletou a MS apenas aos 118 dias.

A relação folha colmo no dia da implantação das gaiolas de exclusão, dia zero (F/C-0), foi maior para a cultivar AF1340 e não diferiu da BAGUAL; o menor valor de F/CAP-0 foi observado para a cultivar BRS139, a qual não diferiu da SALVA (Tabela 6). Comportamento semelhante foi observado aos 28 e aos 84 dias após a instalação das gaiolas de exclusão, (F/CAP-28), no qual, novamente, as cultivares com melhor desempenho foram a AF1340 e BAGUAL, seguidos pela SALVA e BRS 139. Os valores médios de F/CAP-84, novamente foi maior em uma cultivar de aveia branca, sendo a BAGUAL a que melhor teve desempenho, seguido da AF 1340, BRS 139 e SALVA.

O mesmo é observado por André (2021), onde as cultivares de aveia branca, obtêm desempenho superior quando comparadas as aveias pretas para a variável relação folha colmo na área pastejada (F/CAP). O autor observou valores bem inferiores aos observados neste experimento. No experimento de André (2021) os valores variaram de 0,4777 (cultivar URS F FLETE, aos 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão) a 3,5427 (cultivar AF1340, no período 1). Primavesi, Primavesi e Godoy (2006) avaliando a cultivar de aveia preta, IAPAR 61 relatam valores variando de 1,1 (sétimo corte) a 9,1 (primeiro corte). Já ao avaliar a cultivar de aveia branca, IAPAR 126 os valores de F/C variaram de 3,6 (nono corte) a 51,6 (segundo corte).

Portanto, verifica-se que a relação folha colmo é uma variável que apresenta grande variabilidade de uma cultivar para outra e representa a qualidade nutricional da pastagem, uma vez que, relação folha/colmo elevada significa forragem com maior teor de proteína bruta, digestibilidade e consumo (MARANHÃO *et al.*, 2010).

Dessa forma, os resultados deste trabalho, permitem afirmar que quando se preconiza a qualidade da forragem, as cultivares de aveia branca devem ser a escolha do produtor rural. André (2021), ao permitir livre acesso dos bovinos às diferentes cultivares relatou maior preferência daqueles pelas cultivares de aveia branca AF 1340 E URS F FLETE.

4.1.3 Densidade de forragem

A densidade de forragem (DF), é determinada pela relação folha/colmo, produção de biomassa e de perfilhos. Dessa forma, quanto maior forem esses parâmetros maior será a densidade de forragem (CASSOL *et al.*, 2011).

A cultivar com maior densidade de forragem aos 28 dias após a instalação das gaiolas de exclusão foi a AF1340 (Tabela 7) diferindo significativamente ($\alpha= 5\%$) das demais. Menor média de DF-28 foi observada na cultivar BRS139, a qual não diferiu das cultivares SALVA e BAGUAL.

Tabela 7 – Médias de densidade de forragem de aveia (Kg MS ha⁻¹ cm⁻¹) na área pastejada aos 0, 28, 56, 84 e 112 dias após a instalação das gaiolas de exclusão (DF-0, DF-28, DF-56, DF-84, DF-112, respectivamente), de um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro cultivares de aveia (AF1340, BAGUAL, BRS139 e SALVA). Vitorino, PR. 2022

Cultivares	DF-28 ¹		DF-56	
AF1340	21,39	a*	21,90	ab
BAGUAL	10,12	b	26,76	a
BRS139	5,79	b	18,70	b
SALVA	6,39	b	16,80	b

*Médias não seguidas por mesma letra diferem entre si, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de ¹Variável transformada: $Y^{*ij} = \log(Y_{ij})$, sendo Y_{ij} , o valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento i na repetição j .

Fonte: Bortolli (2023).

Aos 56 dias, houve maior média de densidade de forragem na cultivar BAGUAL, que não diferiu da AF1340 (Tabela 7), esta, por sua vez também não diferiu das, onde a mesma não das cultivares de aveia preta (BRS139 e SALVA).

Em trabalho com a cultivar BRS 139 misturada com azevém, Bernardon (2016), observou valores muito elevados de DF, obtendo uma média de 122,61 kg Kg MS ha⁻¹ cm⁻¹, em seis períodos de avaliação. Já André (2021) relatou valores médios de quatro períodos de coleta, de 41,87 Kg MS ha⁻¹ cm⁻¹ para a cultivar BRS139; o menor valor médio observado pelo mesmo autor foi de 31,65 Kg MS ha⁻¹ cm⁻¹, para a cultivar URS F FLETE, com diferença significativa da BRS 139.

A densidade de forragem é diretamente impactada pela adubação nitrogenada, além de ser afetada pelo manejo da altura do pasto (BERNARDON, 2016). Desta forma, como foi realizada a adubação nitrogenada em cobertura ao final do primeiro período, pode ser este, o motivo de ocorrer diferença apenas para DF-28 e DF-56.

Portanto, o presente trabalho demonstrou superioridade forrageira das aveias brancas, principalmente da AF1340, pois as mesmas apresentaram valores elevados de matéria seca nas áreas pastejadas e também nas gaiolas de exclusão e principalmente pela elevada relação folha/colmo conferindo assim, uma ótima cobertura de inverno e principalmente uma alta densidade/qualidade de forragem, auxiliando tanto em cobertura como na alimentação dos animais, de tal forma que a capacidade de rebrote das aveias brancas não seja afetada.

Por outro lado, as aveias pretas também possuem elevada capacidade de rebrote e a sua emergência ocorre de forma mais acelerada quando comparada com as aveias brancas, entretanto, apenas nessas duas características as aveias pretas possuem um bom desempenho, de tal forma, que a BRS139 demonstra pontos positivos e possa ser considerada na utilização de mix com uma aveia branca por exemplo, como foi o caso da cultivar BAGUAL.

Tabela 8 – Médias de matéria seca acumulada total (Kg MS ha⁻¹) de quatro cultivares de aveia forrageira, em experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado em Vitorino-PR. 2022

Cultivar	Médias
BAGUAL	7070,50
AF1340	6459,32
BRS139	5844,35
SALVA	5310,85

Fonte: Bortolli (2023).

A cultivar SALVA teve desempenho semelhante a cultivar BRS 139 na maioria das variáveis avaliadas e menor desempenho forrageiro e produtivo em relação às cultivares de aveia branca. Dessa forma, o uso de cultivares de sementes SALVAS é uma opção quando o produtor rural não quer gastar com a compra da semente. No entanto, para que a referida sementes seja de qualidade, o mesmo precisa tomar os devidos cuidados quanto a secagem, separação de material inerte e contaminantes e quanto ao armazenamento adequado, de forma a garantir a qualidade física, fisiológica e sanitária do material utilizado.

4.1.4 Matéria seca de forragem total

A matéria seca de forragem total (MSFT) é uma variável importante para o produtor rural, pois permite simular o comportamento das cultivares em áreas com integração lavoura pecuária, ou seja, qual será a produção de matéria seca das cultivares que estará disponível no solo para aproveitamento da cultura subsequente após a retirada do gado.

Conforme apresentado na tabela 2 não houve diferença significativa entre as cultivares quanto a produção de matéria seca total. Contudo, dada a importância dessa variável para fins de comparação com outros trabalhos; e, com o critério mínimo estabelecido para o sistema de plantio direto, de se ter, pelo menos, 6000 Kg MS ha⁻¹ no momento da semeadura da cultura de grãos, optou-se por apresentar os valores médios produzidos por cada cultivar (Tabela 8).

Em trabalho de André (2021), no mesmo local também não foi observada diferença significativa entre cultivares. Os valores variaram de 3867,55 (cultivar URS F FLETE) a 5023,13 (cultivar SALVA).

No entanto, as produções observadas por aquele autor foram inferiores às observadas neste trabalho ao preconizado para o SPD, bem como, naquele trabalho a cultivar com maior produção de MS foi a SALVA, seguida da BRS 139, ambas cultivares de aveia preta. Neste trabalho, a maior produção de MS foi observada para a cultivar BAGUAL e AF1340, ambas cultivares de aveia branca. A explicação para tal diferença foi a ocorrência de geadas no ano de 2021, associada a ausência de controle do pastejo das cultivares de aveia branca.

Estudando rendimento de biomassa de genótipos de aveia submetidos a diferentes épocas de corte no sistema de integração lavoura-pecuária, Demetrio (2009), demonstrou valores

médios acumulados de MS após três cortes variando entre 4537 a 3905 kg ha⁻¹ , para as cultivares de aveia preta, FAPA 2 e Preta comum, respectivamente.

5 CONCLUSÃO

As aveias brancas (AF1340 e BAGUAL) devem ser preferidas pelo agricultor, quando a escolha for a alimentação animal.

Qualquer uma das cultivares estudadas pode ser utilizada eficazmente quando o objetivo é a produção de matéria seca para cobertura do solo.

Salvar semente pode ser uma boa opção, quando o produtor rural necessita das plantas de aveia apenas com objetivo de cobertura do solo.

REFERÊNCIAS

- AGUINAGA, A. A. Q. *et al.* Componentes morfológicos e produção de forragem de pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 1523–1530, 2008. ISSN 1516-3598, 1806-9290. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbz/a/tzY3KHvhSD9yv7z7XL3TLhD/?lang=pt>. Acesso em: 25 out. 2021.
- ALVES, A. C.; MUNDSTOCK, C. M.; MEDEIROS, J. D. D. Sistema vascular e controle do desenvolvimento de perfilhos em cereais de estação fria. **Brazilian Journal of Botany**, v. 23, p. 59–67, 2000. ISSN 0100-8404, 1806-9959. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbb/a/xpqHF4d7jqBVHbZsv4C6bCq/?lang=pt>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- AMBROSANO, G. M. B.; SCHAMMASS, E. A. Avaliação dos coeficientes de variação em experimentos com forrageiras. **Boletim de Indústria Animal**, v. 51, n. 1, p. 13–20, 1994. ISSN 1981-4100. Disponível em: <http://iz.agricultura.sp.gov.br/bia/index.php/bia/article/view/817>. Acesso em: 11 abr. 2023.
- ANDRÉ, V. **Desempenho agrônomo e forrageiro de cultivares de aveia no sul do Brasil**. 2021. Tese (bachelorThesis), 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/28429>. Acesso em: 09 abr. 2023.
- ASSMANN, T. S. *et al.* Produção de gado 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, p. 1387–1397, 2010. ISSN 1516-3598, 1516-3598, 1806-9290. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbz/a/85cvY8QwhYgNkSJ9f49W6Yd/?lang=pt>. Acesso em: 19 jul. 2021.
- BERNARDON, A. **Altura do pasto e adubação nitrogenada sobre a produção de forragem e eficiência no uso de nutrientes em sistema de integração lavoura – pecuária**. [S.l.: s.n.], 2016. 98 p. Acesso em: 19 jul. 2021.
- BORTOLLI, B. B. d. **Análise estatística e tabelas do experimento Características do dossel forrageiro de cultivares de aveia certificadas e salvas**. Pato Branco: [s.n.], 2023.
- BORTOLLI, M. A. D. **Adubação de sistemas: antecipação de adubação nitrogenada para a cultura do milho em integração lavoura-pecuária**. [S.l.: s.n.], 2016. 89 p. Acesso em: 19 jul. 2021.
- BRISKE, D. Developmental morphology and physiology of grasses. **Grazing management**, n. 4, p. 85–88, 1991. Acesso em: 23 ago. 2021.
- CASSOL, L. C. **Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. [s.n.], 2003. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/4243>. Acesso em: 25 out. 2021.
- 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, p. 438–443, 2011. ISSN 0034-737X, 2177-3491. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/sQHYWmybPPHkKdMvvXBvtvz/?lang=pt>. Acesso em: 18 maio 2023.
- CASTRO, C. R. d. C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke.) manejada em diferentes alturas com ovinos**. [s.n.], 2002. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/6553>. Acesso em: 25 out. 2021.

DALPIZZOL, F. **Produção forrageira e análise morfogenética da aveia preta (avena strigosa) sob diferentes doses e fontes de adubação nitrogenada de cobertura.** Universidade Federal da Fronteira Sul, 2016. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br:8443/handle/prefix/184>. Acesso em: 14 maio 2023.

DEMETRIO, J. V. **Rendimento de biomassa de genótipos de aveia submetidos a diferentes épocas de corte no sistema de integração lavoura-pecuária.** Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2009. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/1344>. Acesso em: 21 maio 2023.

DOUST, A. **Grass architecture: genetic and environmental control of branching.** [S.l.: s.n.], 2007. v. 10. Acesso em: 23 ago. 2021.

EVERS, J. B. *et al.* Simulating the effects of localized red:far-red ratio on tillering in spring wheat (*Triticum aestivum*) using a three-dimensional virtual plant model. **New Phytologist**, v. 176, n. 2, p. 325–336, 2007. ISSN 1469-8137. Disponível em: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-8137.2007.02168.x>. Acesso em: 23 ago. 2021.

FEROLLA, F. S. *et al.* Produção de matéria seca, composição da massa de forragem e relação lâmina foliar/caule + bainha de aveia-preta e triticale nos sistemas de corte e de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5 suppl, p. 1512–1517, 2007. ISSN 1516-3598. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007000700008&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 08 ago. 2021.

FERREIRA, M. P.; MASCARELLO, L. V. **Desempenho produtivo de novilhas em diferentes sistemas de pastejo em Aveia preta na região de Guarapuava.** [s.n.], 2022. 10 p. Disponível em: <https://repositorio.camporeal.edu.br/index.php/engagro/article/view/534>. Acesso em: 09 maio 2023.

FONTANELI, R. S.; FREIRE JUNIOR, N. Avaliação de consorciações de aveia e azevém-anual com leguminosas de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 5, p. 623–630, 1991. ISSN 1678-3921. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/3385>. Acesso em: 24 ago. 2021.

FRIES, L. V. **Influência de coberturas de inverno na produtividade da soja e na população de plantas espontâneas.** Universidade Federal da Fronteira Sul, 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/2900>. Acesso em: 09 maio 2023.

HOPPEN, S. M. **Avaliação estrutural, produtiva e nutricional de gramíneas de clima temperado em cultivo solteiro ou consorciado.** Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2017. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/handle/tede/3171>. Acesso em: 23 ago. 2021.

KLIPEL, L. Avaliação de espécies forrageiras de inverno submetidas ao pastejo com bovinos. 2022.

LÂNGARO, N. C.; CARVALHO, I. Q. d. **Indicações técnicas para a cultura da aveia: XXXIV Reunião da Comissão Brasileira De Pesquisa de Aveia Fundação ABC.** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2014. ISBN 978-85-7515-835-7. Acesso em: 23 ago. 2021.

LANGER, R. H. M. **How grasses grow.** Londres: Edward Arnold, 1972. Acesso em: 23 ago. 2021.

LEITE, G. G.; MOREIRA, M. **Recomendações para o cultivo de aveia no Distrito Federal, visando à produção de forragem.** [S.l.: s.n.], 2001. 2 p. Acesso em: 08 ago. 2021.

- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, C. **Tissue flows in grazed plant communities**. Wallingford, Oxon, UK: [s.n.], 1996. ISBN 978-0-85199-302-7. Acesso em: 23 ago. 2021.
- LOPES, M. L. T. *et al.* Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos superprecoces terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. **Ciência Rural**, v. 38, p. 178–184, 2008. ISSN 0103-8478, 0103-8478, 1678-4596. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/cr/a/rhQCCcw6XfrpKs6smpfqM6B/?lang=pt>. Acesso em: 19 jul. 2021.
- MARANHÃO, C. M. d. A. *et al.* Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 375–384, 2010. ISSN 1807-8672. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/8574>. Acesso em: 18 maio 2023.
- MARTUSCELLO, J. A. *et al.* Produção de biomassa e morfogênese de capim-braquiária cultivado sob doses de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. **Revista Brasileira de Saúde na Produção Animal**, v. 12, n. 4, p. 923–934, 2011. Acesso em: 23 ago. 2021.
- MAZURKIEVICZ, G. **O desempenho forrageiro de cultivares de aveia e a proposição de combinações para elevada produtividade com adaptabilidade e estabilidade**. [s.n.], 2014. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/2397>. Acesso em: 14 maio 2023.
- MÜLLER, L. *et al.* Forragem hidropônica de milho: produção e qualidade nutricional em diferentes densidades de semeadura e idades de colheita. **Ciência Rural**, v. 36, p. 1094–1099, 2006. ISSN 0103-8478, 1678-4596. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/cr/a/yYVMqnwNbg4iTw8VN6yLnSv/?lang=pt>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- NABINGER, C. **Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem**. [S.l.: s.n.], 1997. 213–251 p. Acesso em: 23 ago. 2021.
- NITSCHKE, P. R. **Atlas climático do estado do Paraná**. Instituto Agrônomo do Paraná, 2019. Disponível em: <http://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/atlas-climatico/atlas-climatico-do-parana-2019.pdf>. Acesso em: 18 maio 2022.
- PARANÁ, A. de Notícias do. **Aveia é opção de inverno e exige uso de sementes certificadas, orienta IDR-PR - Agência Estadual de Notícias**. Agência de Notícias do Paraná, 2021. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/modules/debaser/visualizar.php?audiovideo=1&xfid=95731>. Acesso em: 07 set. 2021.
- PILAU, A. *et al.* Desenvolvimento de novilhas de corte recebendo ou não suplementação energética em pastagem com diferentes disponibilidades de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 1483–1492, 2005. ISSN 1516-3598, 1806-9290. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbz/a/7nQKBSrVW8Q6pHdnBqfy5j/?lang=pt>. Acesso em: 13 maio 2023.
- PIN, E. A. *et al.* Forage production dynamics of winter annual grasses sown on different dates. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 509–517, 2011. ISSN 1516-3598, 1806-9290. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbz/a/jxG9BWTdt83NwwYwxbScSf/?lang=en>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- PRIMAVESI, A. C. *et al.* Resposta da aveia branca à adubação em latossolo vermelho-amarelo em dois sistemas de plantio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 79–86, 2004. ISSN 1516-3598, 1806-9290. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbz/a/XGKFytCHyx4LBfTnWtxjRqG/?lang=pt>. Acesso em: 25 out. 2021.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; GODOY, R. **Avaliação de aveia quanto a produção de folhas e colmos na matéria seca**. Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 5 p. ISSN 1517-1116. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/16751/1/comutechnico63.pdf>. Acesso em: 18 maio 2023.

RESTLE, J. *et al.* **Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada**. [S.l.: s.n.], 1998. 8 p. Acesso em: 19 jul. 2021.

ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém: 2. Produtividade animal e retorno econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 85–93, 2000. ISSN 1516-3598. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982000000100012&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 24 ago. 2021.

SANTOS, H. G. d. *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018. ISBN 978-85-7035-800-4. Acesso em: 28 out. 2022.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. d. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 35–47, 2008. ISSN 1516-3598, 1806-9290. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbz/a/JxnxKnLTPfPYvBvWdxhvRfG/?lang=pt>. Acesso em: 23 ago. 2021.

SKONIESKI, F. R. *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. ISSN 1516-3598. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982011000300012&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 23 ago. 2021.

TAFERNABERRI JUNIOR, V. **Avaliação agrônômica e caracterização morfológica de linhagens de Avena sativa L. e Avena strigosa S. em duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul**. [s.n.], 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/90295>. Acesso em: 13 maio 2023.

TATTO, W. H. **Altura de pasto e adubação nitrogenada afetam os atributos físicos do solo, plantabilidade e produtividade da soja no sistema de integração lavoura – pecuária?** [S.l.: s.n.], 2017. 196 p. Acesso em: 23 ago. 2021.

VILELA, L. *et al.* Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1127–1138, 2011. ISSN 0100-204X, 1678-3921. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/pab/a/Bc4Wp3CY9494yN9zdHzNGBP/?lang=pt>. Acesso em: 08 ago. 2021.

WOECICHOSHI, A. S. *et al.* **Ensaio nacional de aveias forrageiras (ENAF), na maior bacila leiteira do Brasil**. [S.l.]: Universidade de Passo Fundo, 2017. Acesso em: 23 ago. 2021.