

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

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E SANITÁRIO DE  
SEMENTES DE AVEIAS FORRAGEIRAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**CAROLINE RACK VIER**

**GUARAPUAVA-PR**

**2023**

**CAROLINE RACK VIER**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO E SANITÁRIO DE SEMENTES DE AVEIAS  
FORRAGEIRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dra. Cacilda Márcia Duarte Rios Faria

Orientador

Prof. Dra. Deonisia Martinichen

Coorientadora

**GUARAPUAVA-PR**

**2023**

Caroline Rack Vier

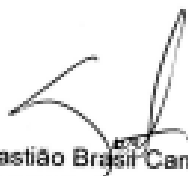
**DESEMPENHO AGRONÔMICO E SANITÁRIO DE SEMENTES DE AVEIAS  
FORRAGEIRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 31 de agosto de 2023.



Profa. Dra. Cacilda Márcia Duarte Rios Faria  
(UNICENTRO)



Prof. Dr. Sebastião Brasil Campos Lustosa  
(UNICENTRO)



Profa. Dra. Eliza Gralak  
(Centro Universitário Campo Real)

GUARAPUAVA-PR  
2023

Catálogo na Publicação  
Rede de Bibliotecas da Unicentro

V665d Vier, Caroline Rack  
Desempenho agrônomo e sanitário de sementes de aveias forrageiras / Caroline Rack Vier. -- Guarapuava, 2023.  
xii, 58 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Área de Concentração: Produção Vegetal, 2023.

Orientadora: Cacilda Márcia Duarte Rios Faria

Coorientadora: Deonisia Martinichen

Banca examinadora: Sebastião Brasil Campos Lustosa, Eliza Gralak

Bibliografia

1. *Avena sativa*. 2. *Avena strigosa*. 3. Qualidade de sementes. 4. Patógenos. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Agronomia.

CDD 630

*A minha mãe Rose e ao meu irmão Lauro Rodrigo (In memoriam),  
Dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e Nossa Senhora Aparecida, pela proteção.

A minha mãe Rosemeri Rack (*In memoriam*) e ao meu pai João Lauro Vier, por todo amor e incentivo, e aos demais familiares.

Ao Fabiano Vidal Bonfim, por sempre segurar a minha mão.

As professoras Cacilda Márcia Duarte Rios Faria e Deonisia Martinichen, pelas orientações passadas para o desenvolvimento deste trabalho e por todo acolhimento.

Aos colegas e amigos do laboratório de Fitopatologia e do Centro Mesoregional da UNICENTRO.

À Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa.

Ao programa de pós-graduação em Agronomia da UNICENTRO e a todos os professores, por todo ensinamento passado a mim.

A todos que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	i
LISTA DE TABELAS .....	ii
RESUMO .....	iii
ABSTRACT .....	iv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo geral.....	3
2.2 Objetivo específico .....	3
3. REFERENCIAL TEÓRICO .....	4
3.1 Dinâmica de pastagens no Brasil .....	4
3.2 Uso de sementes forrageiras salvas e certificadas e seus impactos na produção de massa.....	6
3.3 Qualidade de sementes forrageiras .....	8
3.4.1 Principais patógenos de sementes de aveia.....	9
3.5 Aspectos gerais da cultura da aveia .....	10
3.5.1 Características da cultura.....	10
3.5.2 Estabelecimento, manejo e conservação de forragens de aveia .....	11
3.5.2.1 Estabelecimento da cultura a campo.....	11
3.5.3 Ciclo da aveia .....	12
3.5.4 Formas de utilização da cultura da aveia.....	13
3.5.5 Forrageiras Hibernais: Aveia cultivar BRS 139 neblina e cultivar ucraniana AF 1340 .....	15
3.6 Manejo de desfolha em culturas hibernais .....	16
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1 Avaliações laboratoriais da qualidade de sementes de <i>A. sativa</i> e <i>A. strigosa</i> .....	17
4.2 Avaliações de aveia a campo .....	20
4.2.1 Local do experimento.....	20
4.2.4 Velocidade de emergência e desenvolvimento inicial.....	23
4.2.5 Produção de forragem.....	23
4.4 Análises estatísticas.....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	25
6 CONCLUSÕES.....	46
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47





## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Áreas de pastagens no Brasil de 2010 a 2018: (A) áreas estáveis quanto à presença ou ausência da degradação; (B) áreas submetidas a mudanças, recuperação ou degradação; (C) novas áreas que não eram mapeadas em 2010 mas passaram a ser em 2018; (D) percentual de área de pastagem em classes. Fonte: (FERREIRA, 2019).	05
FIGURA 2	Histórico de temperaturas e precipitações médias para a região de Guarapuava – PR, no ano de 2022. Fonte: Meteoblue, 2023.	23
FIGURA 3	Histórico de temperaturas médias e ocorrência de geadas para a região de Guarapuava – PR, no ano de 2022. Fonte: Meteoblue, 2023.	24
FIGURA 4	Croqui experimental – distribuição dos tratamentos na área experimental.	25
FIGURA 5	Avaliação de qualidade sanitária de sementes de aveia cv. ucraniana e 139 . (A) Semente sem patógeno aparente, considerada com maior qualidade sanitária; (B) presença de <i>Aspergillus</i> sp.; (C) presença de <i>Cladosporium</i> sp.; (D) presença <i>Alternaria</i> sp.	34
FIGURA 6	Desenvolvimento da parte aérea das plântulas obtido pelo teste de germinação entre os diferentes tratamentos. Nota-se: (A) cv. 139 salva; (B) cv. 139 certificada; (C) cv. Ucraniana certificada e (D) cv. Ucraniana salva.	37
FIGURA 7	Desenvolvimento radicular obtido pelo teste de germinação entre os diferentes tratamentos. Nota-se: (A) cv. ucraniana salva; (B) cv. ucraniana certificada; (C) cv. 139 certificada e (D) cv. 139 salva.	38
FIGURA 8	Avaliação de viabilidade e vigor pelo teste de tetrazólio. Têm-se: (A) semente não viável; (B) semente viável.	39
FIGURA 9	Desenvolvimento de plântulas de aveia ucraniana e 139 de origem salva e certificada, com 30 dias após a semeadura.	42

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Dados obtidos a partir das avaliações referentes à Porcentagem de pureza física (P %) e Peso de mil sementes (PMS) encontrados nas em sementes de aveia de procedência salva e certificada.	28
TABELA 2	Dados para incidência de fungos patogênicos em sementes de aveia cultivar 139 e cultivar Ucraniana de procedência salva e certificada obtidos através do teste de sanidade laboratorial.	31
TABELA 3	Dados obtidos a partir do teste de germinação das cultivares 139 e Ucraniana de procedência salva e certificada.	35
TABELA 4	Resultados obtidos nas avaliações de viabilidade embrionária de sementes de aveia cultivar 139 e ucraniana de origem salva e certificada para o teste de tetrazólio.	40
TABELA 5	Número de plântulas emergidas e porcentagem de perfilhamento da cultura da aveia nas cultivares ucraniana e 139 de procedência salva e certificada.	42
TABELA 6	Produção de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) em kg ha <sup>-1</sup> obtida nos tratamentos em sistema de cortes sucessivos simulando pastejo na altura superior a 18 cm.	44
TABELA 7	Dados em porcentagem (%) obtidos quando diferentes cultivares e origens de aveia, são submetidos ao sistema de cortes sucessivos simulando pastejo na altura superior a 18 cm	46
TABELA 8	Dados obtidos da planta inteira referente a produção de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) em kg ha <sup>-1</sup> nas diferentes cultivares e origens de aveia, obtidos em sistema de cortes sucessivos.	48

## RESUMO

**Caroline Rack Vier. Desempenho agrônômico e sanitário de sementes de aveias forrageiras.**

O Brasil é considerado líder na produção da bovinocultura de corte e leite, suinocultura e avicultura, além disso, expressa potencial produtivo nos rebanhos de caprinos e ovinos. Portanto, faz-se importante a realização de estudos para potencializar a qualidade da nutrição desses rebanhos, além de, instigar um manejo adequado das culturas forrageiras. Associada à necessidade da alta oferta de alimento, estão as plantas do gênero *Avena*, as quais podem ser consideradas como alternativa quando se trata de produção de forragens. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento da cultura de aveia preta (*Avena strigosa*) e aveia branca (*Avena sativa*) tendo a origem de sementes salva e certificada, na produção de biomassa e matéria seca, além de, comparar a qualidade destas origens. Para tal, foi realizado ensaio laboratorial em delineamento inteiramente casualizado (DIC), a fim de avaliar parâmetros qualitativos das sementes as quais, posteriormente, foram avaliadas a campo por meio do delineamento em blocos casualizados (DBC) para observação de parâmetros quantitativos por cortes simulando o pastejo. Ambos, distribuídos em esquema fatorial 2 x 2 (duas variedades de aveia preta e branca, em duas diferentes qualidades), sendo estas, a cultivar ucraniana salva e certificada e a cultivar 139, também nas duas procedências. As variáveis avaliadas, foram: potencial de germinação, vigor, viabilidade embrionária, sanidade das sementes, produção de massa verde e seca. Essa forrageira apresenta alta palatabilidade e adaptabilidade e alto valor nutritivo, assim como, possui diferentes formas de uso, podendo ser considerada importante aliada na nutrição humana e animal. É possível observar a influência positiva do uso de sementes de aveia certificadas, pois, nos testes desenvolvidos, nota-se que nos tratamentos provenientes destas procedências há maior qualidade sanitária e fisiológica, bem como, maior produção de forragem.

**Palavras-chave:** *Avena sativa*; *Avena strigosa*; Qualidade de sementes; Patógenos.

## ABSTRACT

**Caroline Rack Vier. Agronomic and health performance of forage oat seeds.**

Brazil is considered a leader in the production of beef and dairy cattle, pig farming and poultry farming, in addition, it expresses productive potential in goat and sheep herds. Therefore, it is important to carry out studies to enhance the quality of nutrition for these herds, in addition to encouraging adequate management of forage crops. Associated with the need for a high food supply are plants of the *Avena* genus, which can be considered as an alternative when it comes to forage production. In view of the above, the present work aims to evaluate the behavior of black oat (*Avena strigosa*) and white oat (*Avena sativa*) cultivation, originating from saved and certified seeds, in the production of biomass and dry matter, in addition to comparing the quality of these origins. To this end, a laboratory test was carried out in a completely randomized design (DIC), in order to evaluate qualitative parameters of the seeds, which were subsequently evaluated in the field using a randomized block design (DBC) to observe quantitative parameters through cuts simulating the grazing. Both, distributed in a 2 x 2 factorial scheme (two varieties of black and white oats, in two different qualities), these being the saved and certified Ukrainian cultivar and cultivar 139, also in both origins. The variables evaluated were: germination potential, vigor, embryonic viability, seed health, production of green and dry mass. This forage has high palatability and adaptability and high nutritional value, as well as different forms of use, and can be considered an important ally in human and animal nutrition. It is possible to observe the positive influence of the use of certified oat seeds, as, in the tests carried out, it is noted that in treatments from these sources there is greater sanitary and physiological quality, as well as greater forage production.

**Keywords:** *Avena sativa*; *Avena strigosa*; Seed quality; Pathogens.

# 1. INTRODUÇÃO

Para suprir a crescente demanda mundial de alimentos, a agricultura por meio da tecnologia busca constantemente atingir maiores níveis de produtividade. O Brasil destaca-se na oferta de produtos oriundos da produção animal, como carne, leite e seus derivados. Segundo dados publicado pela CONAB (2022), o país é possuidor do maior rebanho comercial de bovinos do mundo, sendo também considerado o maior exportador desse tipo de carne, além de apresentar produtividade expressiva de carne de caprinos, ovinos, suínos e aves (EMBRAPA, 2020).

Para manter o alto potencial produtivo faz-se necessário realizar a alimentação adequada dos animais, para isso, segundo o IBGE (2021), aproximadamente 160 milhões de hectares de toda a área agrícola do Brasil é destinada para produção de pastagens, sejam elas, nativas ou implantadas.

Além do pastejo, outra forma de utilizar essas forrageiras é por meio da conservação das mesmas pela produção de feno, pré-secado, uso dos grãos na formulação de ração e em alguns casos, podem ser também destinadas para silagem. Desta forma, é importante levar em consideração o contexto da eficiência alimentar, pois está diretamente ligada aos recursos necessários para potencializar a produção animal e de produtos que sejam provenientes desta, procurando portanto, atingir maiores produtividades mesmo quando utilizando os mesmos níveis de insumos para tal (EMBRAPA, 2020; DIAS-DA-SILVA, 2013).

Para suprir a necessidade de alimentos volumosos e matéria-prima para a produção de concentrados destinados para os animais, existem diversas forrageiras que podem ser consideradas boa alternativa, como as do gênero *Avena* (FONTANELI; HENTZ; LEHMEN, 2011).

Pertencente à família Poaceae, o gênero *Avena* engloba espécies como a aveia branca e a aveia preta, as quais, assim como outras plantas forrageiras apresentam lacunas relacionadas às suas origens, porém, de acordo com a pesquisa genética desta planta, pode-se dizer que o centro de origem situa-se na Ásia Menor e Norte da África, surgindo na Europa Central por volta de 1.000 a.C. Em 1940, foi trazida para o Brasil tendo o primeiro cultivo no estado do Rio Grande do Sul (HORN, 1985).

A aveia passou a ser produzida em maior escala devido a características agronômicas como alta qualidade e palatabilidade das forragens, resistência ao déficit hídrico e tolerância a baixas temperaturas além de sua capacidade de perfilhamento e produção de massa verde (EMBRAPA, 2019; HORN, 1985).

Dentre as diversas espécies forrageiras utilizadas na alimentação animal, as pertencentes ao gênero *Avena*, vem atingindo crescente produção nos últimos anos ultrapassando a margem de um milhão de toneladas de grãos colhidos na última safra, além de apresentar frequente uso como planta de cobertura empregada para pastejo animal e como composto de alimentos concentrados (CONAB, 2020; EMBRAPA, 2020).

Portanto, a expansão do cultivo da aveia apresenta expressão na economia do País, porém, sabe-se que diversos fatores podem comprometer a qualidade das sementes desta cultura impactando diretamente na produção de forragem e grãos, como por exemplo a presença de patógenos, insetos e armazenamento inadequado. As sementes que apresentam alto vigor, podem promover rendimentos maiores quando comparadas ao uso de material de baixo vigor além de se mostrar superior no estabelecimento da lavoura (KOLCHINSKI et al., 2005).

Há crescente emprego de sementes salvas pelos produtores que procuram menor custo de produção e conseqüentemente menor dependência de empresas obtentoras dos produtos. Porém, sabe-se que a eficiência na produtividade e qualidade destes campos podem resultar em menores retornos financeiros sobre a área (ARENHARDT, 2017).

Assim sendo, visando o incremento na qualidade concomitante à maior produtividade de lavouras, o uso de sementes certificadas mostra-se como um dos principais aliados, expressando, grande importância. No Brasil, os atributos fisiológicos e sanitários dos lotes destinados para produção de sementes, são averiguados por meio de testes que seguem normas padronizadas pela RAS (Regras para Análise de Sementes), e estes critérios são estabelecidos e fiscalizados pelo Ministério da Pecuária e Abastecimento – MAPA, promovendo assim, maior segurança para os produtores (SILVA et al., 2019).

Neste contexto, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de aveia de procedência salva e certificada, bem como, a influência das origens sobre a produtividade de forragem.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a qualidade de sementes de aveia branca (*Avena sativa*) e aveia preta (*Avena strigosa*) de origem certificada e salva, bem como determinar a produção de massa de forragem.

### **2.2 Objetivo específico**

- Comparar por meio de testes laboratoriais a qualidade das sementes de diferentes origens;
- Avaliar a incidência de patógenos nas sementes;
- Avaliar a velocidade de emergência das plântulas a campo, desenvolvimento inicial e estado de sementes de diferentes origens;
- Avaliar a produção de massa verde e matéria seca das forrageiras de diferentes origens, quando submetidas a cortes sucessivos.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Dinâmica de pastagens no Brasil

A história das pastagens no Brasil se relaciona com o início da produção bovina no país, com a expansão territorial e econômica dos colonizadores. Até então, a carne bovina era considerada como a principal fonte proteica da alimentação humana, e dependia de áreas com plantas capazes de suprir as necessidades do rebanho, impulsionando assim, a expressividade das pastagens e forragens no território. A produção animal do país apresenta importância para a economia, sendo assim, há necessidade de que a produção vegetal atenda a demanda nutricional destes animais (ANJOS; SILVA; FERREIRA JÚNIOR, 2017).

Da área total do território brasileiro, há aproximadamente 160 milhões de hectares compostos por pastagens, compreendendo tanto as pastagens consideradas naturais quanto as cultivadas. São pastagens naturais aquelas áreas em que há presença de pastos não semeados pelo homem e de ocorrência espontânea, mesmo quando utilizadas para pastejo. Já as pastagens implantadas, são aquelas nas quais culturas específicas, são semeadas com objetivo de fazer uso da mesma para alimentação animal ou conservação e recuperação de solo (EMBRAPA, 2019; IBGE, 2021).

Fatores como características do solo, qualidade de sementes e aspectos climáticos relacionam-se diretamente com a degradação das áreas de pastagem. Além disso, o manejo inadequado e a escassez de investimento nessas áreas resultam em menor produtividade de biomassa e conseqüentemente, na produção reduzida (FONTANELI et al., 2009).

O Brasil é considerado um dos maiores produtores e exportadores de produtos que necessitam do bom desempenho de forrageiras a campo como os de origem animal e seus derivados, porém, nos últimos anos cerca de 20% de toda a área destinada a produção de pastagens e forrageiras, encontram-se degradadas ou em processo de degradação (EMBRAPA, 2019).

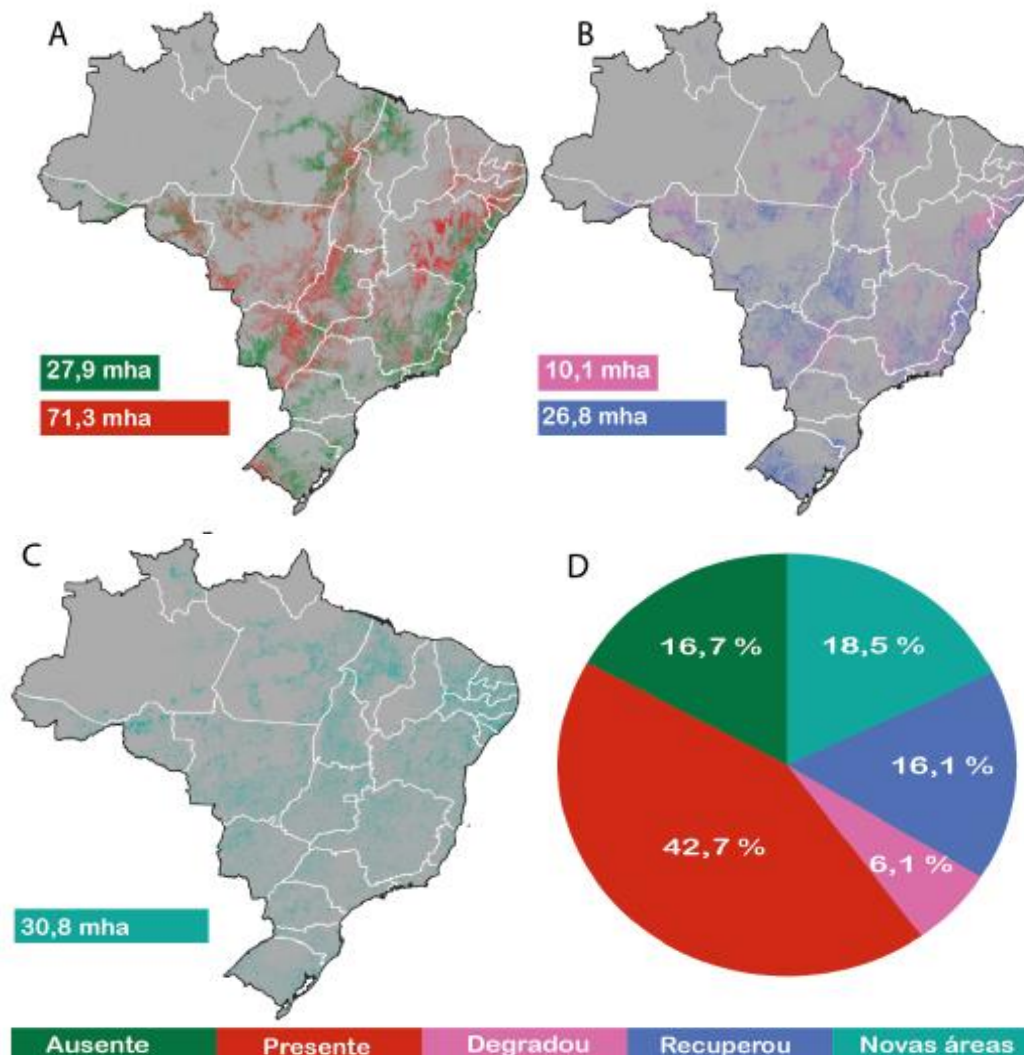
Segundo Macedo et al. (2013), os solos que são ocupados por forrageiras na maioria das vezes encontram-se marginalizados quando comparados aos que são destinados à produção de grãos, apresentando maiores problemas envolvendo fertilidade, acidez, pedregosidade ou até mesmo, limitações para drenagem.

A degradação das áreas de pastejo é caracterizada por ser processo contínuo de alterações das especificidades da forragem, sendo esta, marcada inicialmente pela queda do vigor e produtividade das plantas e, posteriormente, na redução da disponibilidade de forragem, redução da capacidade de lotação e impactos no ganho de peso animal, além de menor



capacidade de recuperação das mesmas (ZIMMER, 1993; MACEDO et al., 2013).

Em dados obtidos por Ferreira (2019) após levantamento realizado por meio do georreferenciamento é possível comparar a evolução da degradação e recuperação de pastagens no Brasil, assim como abertura de novas áreas entre os anos de 2010 a 2018 (Figura 1).



**Figura 1.** Áreas de pastagens no Brasil de 2010 a 2018: (A) áreas estáveis quanto à presença ou ausência da degradação; (B) áreas submetidas a mudanças, recuperação ou degradação; (C) novas áreas que não eram mapeadas em 2010 mas passaram a ser em 2018; (D) percentual de área de pastagem em classes. Fonte: (FERREIRA, 2019).

Do total das áreas de pastagem que foram observadas nos anos de 2010 a 2018, pouco mais que 18% são compreendidas por novas áreas, todavia, aproximadamente 43% mantiveram-se degradadas neste período, portanto, apenas pequena parte dos locais onde os pastos apresentavam-se em processo de degradação mostraram potencial recuperação, enquanto a grande maioria, mantiveram-se degradadas. A recuperação em média, foi observada em apenas 16% da área (FERREIRA, 2019).

Segundo Fontaneli et al. (2009) para que a produtividade de produtos de origem animal provenientes de pastagens seja satisfatória, é necessário o conhecimento técnico capaz de certificar que o manejo das plantas ocorra de forma eficiente, realizando a exploração destas áreas de forma adequada, reduzindo assim a degradação das áreas produtivas e potencializando a produção.

Entre os cereais mais produzidos e consumidos do mundo, o gênero *Avena* de modo geral, é importante componente da alimentação humana e animal, considerado benéfico e muito utilizado devido a vasta concentração de fitoquímicos bioativos como ácidos flavonóides, fitoesteróis e carotenóis. Torna-se ainda mais interessante o cultivo desta cultura, devido suas características agrônomicas como resistência, rusticidade, alta produção de matéria forrageira e boa palatabilidade (SOWA et al., 2021).

### **3.2 Uso de sementes forrageiras salvas e certificadas e seus impactos na produção de massa**

As sementes obtidas em campos de produção que seguem as normas estabelecidas, contribuem para o incremento produtivo devido ao seu rigoroso controle de qualidade antes e depois da colheita (MARCOS FILHO, 2005). Dessa forma, pode-se dizer que parte dos patógenos que comprometem o bom rendimento das plantas em lavouras oriundas de sementes salvas, na maioria dos casos, são resultantes do menor controle no período de colheita, secagem e armazenagem das mesmas (GOULART, 1997).

Pode-se observar este impacto no trabalho desenvolvido por Tonello (2019), utilizando variedade de soja de procedência certificada resultou no incremento de aproximadamente 15,1 grãos a mais por planta quando comparada com as provenientes da produção de campo com sementes salvas.

Dessa mesma forma, o peso dos grãos pode ser afetados pela procedência das sementes pois, quando há incidência de doenças foliares e/ou de final de ciclo, ocorre a desfolha prematura das plantas, resultando em menor capacidade fotossintética, podendo ocorrer o encurtamento do ciclo da cultura, impactando no tempo disponível para o enchimento de grãos (GODOY; CANTERI, 2014).

Avaliando-se o potencial de germinação e vigor, as pesquisas que abordam a respeito da procedência das sementes, expressam resultados distintos quanto a capacidade produtiva. Costa et al. (2020), ao trabalhar com a cultura da soja, verificaram que as sementes certificadas apresentaram maior potencial fisiológico verificado por melhores índices de germinação em

diferentes análises laboratoriais como o teste de envelhecimento acelerado, teste de frio e germinação.

O baixo resultado obtido nos testes de germinação de sementes salvas, de modo geral, pode estar associado, além de outros fatores, com o menor controle da ocorrência de danos mecânicos, da qualidade sanitária e danos provocados por insetos (RAMPIM et al., 2016).

Ao utilizar sementes com elevada porcentagem de germinação e vigor, observa-se uniformidade de plântulas além da obtenção de plantas com maior estatura no decorrer do ciclo, ocasionando conseqüentemente, alta produtividade (SCHEEREN et al., 2010).

Na cultura do feijão é possível observar a diferença entre as procedências das sementes em análises laboratoriais, Santos, Silveira, Jamhour (2019) observaram que as sementes comerciais apresentaram maior qualidade fisiológica, portanto, ao utiliza-las pode-se obter produtividade elevada. Silva et al. (2019) observaram menor viabilidade do uso de sementes salvas na cultura de feijão-caupi por estas apresentarem índices inferiores de qualidade sanitária e física, quando comparadas com sementes certificadas.

Para culturas de inverno, Schuch et al. (2008) concluíram que a qualidade fisiológica da semente de aveia preta é imprescindível para a produção de forragens, pois, conforme a qualidade destas sementes é maior, eleva-se a produção de matéria seca proveniente do aumento no índice de área foliar.

Apesar da qualidade fisiológica das sementes forrageiras não ser capaz de influenciar isoladamente nos índices de rebrota da cultura, pode-se dizer que as sementes consideradas mais vigorosas mostram capacidade superior de transformação e suprimento de reservas dos tecidos de armazenamento, para atender as demandas do embrião. Como resultado, obtém-se aceleração no processo de emergência a campo e uniformidade das plântulas. Há também incremento nas taxas de desenvolvimento inicial, favorecendo o aumento de área foliar e produção de matéria seca durante o ciclo da cultura (SCHUCH et al., 2008; HOFES, 2003).

Machado (2003) observou que a qualidade das sementes pode influenciar no acúmulo de matéria seca no decorrer do ciclo da cultura. Notou-se no trabalho desenvolvido por Dan et al. (1987), que as taxas de crescimento no início do desenvolvimento vegetativo, são superiores ao utilizar sementes com qualidade elevada, e estas, são oriundas da incorporação das reservas nutricionais pelo embrião. A partir disso, há uniformidade e melhor emergência das plântulas, potencializando assim o estande inicial contribuindo para o acúmulo de material no decorrer do ciclo.

O alto vigor das sementes de aveia preta destinada para pastejo, pode compensar o uso de população reduzida de plantas, segundo Schuch et al. (2000), ao utilizar sementes vigorosas

mesmo que em menor população de plantas, pode possibilitar o alcance de níveis de índice de área foliar (IAF) aproximada de 0,67, enquanto, a implantação de sementes de baixo vigor associadas a menores populações, promoveu a produção de 0,27 do índice de área foliar. Desta forma, pode-se dizer que é possível atingir produção de biomassa satisfatória quando as sementes implantadas apresentam maior vigor.

### **3.3 Qualidade de sementes forrageiras**

O uso de sementes forrageiras de baixa qualidade reflete nas condições de desenvolvimento da planta no campo, podendo estar relacionada à inúmeros prejuízos como a degradação e erosão dos solos, perda de peso e redução no potencial produtivo dos animais, interferindo diretamente no rendimento econômico das atividades agropecuárias, podendo desqualificar a cadeia produtiva (SILVA; BATISTA MAIA; SOUZA MAIA, 2011).

A qualidade das sementes é resultado de diversos fatores ainda em seu processo produtivo, como por exemplo a escolha da área de cultivo, manejo durante o ciclo e na colheita, assim como no período pós-colheita. A melhor qualidade da semente é obtida no momento em que a mesma atinge a maturação fisiológica e, a partir de então, inicia-se o processo de deterioração natural que pode ser retardado quando se tem os cuidados necessários na colheita, secagem, transporte, beneficiamento e armazenagem. Esta qualidade no geral é compreendida por subdivisões como a qualidade sanitária, física, genética e fisiológica (SCHIAVO, 2015; GRZYBOWSKI et al., 2015).

Determina-se a qualidade sanitária de sementes por meio da presença de patógenos e/ou insetos que possam causar danos na própria estrutura durante o período de armazenamento, serem disseminados por ela ou até mesmo impactar na produtividade a campo. Além disso, a ocorrência destes organismos pode impactar na capacidade germinativa das culturas, resultando em menor rendimento no final da safra. Têm-se a qualidade física de uma semente como a integridade em suas estruturas e a partir disso, considera-se o grau de contaminação com outras espécies cultivadas e/ou indesejáveis e material inerte. Já a qualidade fisiológica de uma semente, diz respeito ao metabolismo e a capacidade de expressar seu potencial, relacionado principalmente com a porcentagem de germinação e vigor (TALAMINI; CARVALHO; OLIVEIRA, 2012).

A qualidade genética de um lote, relaciona-se à pureza varietal e à sua capacidade de expressar as características agrônomicas de interesse, como no caso das plantas forrageiras destinadas a pastagem que podem ser descritas como palatabilidade, potencial nutritivo, relação

folha-colmo e capacidade de rebrota (EMBRAPA, 2019; SILVA; BATISTA MAIA; SOUZA MAIA, 2011).

A procedência e as diferentes qualidades de sementes expressam influência em diferentes índices de crescimento das plantas, como a taxa de crescimento da cultura. Esta mostra maiores níveis quando proveniente de sementes com maior qualidade fisiológica, podendo promover acréscimo de biomassa em aproximadamente 15 kg ha<sup>-1</sup> ao dia, sendo este valor superior quando comparado com sementes de menor qualidade (SCHUCH et al., 2008).

O índice de área foliar e produção de matéria seca apresentam crescimento linear em resposta à melhor qualidade de sementes utilizada, demonstrando-se como fator a ser levado em consideração para maior produção e qualidade das forragens (TEKRONI; EGLI, 1991; SCHUCH et al., 2008).

O uso de sementes com vigor superior ao mínimo exigido pela legislação provoca incremento no rendimento e produtividade de grãos e sementes na área. Este fator ocorre devido ao acréscimo significativo de panículas por planta, potencializando os resultados da área total (HOFS, 2003; SCHUCH et al., 2008).

Tendo em vista que a qualidade de um lote de semente é proveniente do somatório de atributos físicos, fisiológicos, genéticos e sanitários, para atingir o sucesso na exploração dos cultivos vegetais, há necessidade do uso de sementes de boa procedência capazes de promover melhor e uniforme desenvolvimento das plantas em menor tempo possível (OLIVEIRA et al., 2014; EMBRAPA, 2019).

### **3.4.1 Principais patógenos de sementes de aveia**

A incidência de diferentes fungos em sementes da cultura de aveia preta, foi observada por Bevilaqua e Pierobom (1995) e os gêneros mais encontrados foram *Dreschlera* sp., *Bipolaris* sp., *Exserohilum* sp. e *Phoma* sp. Resultados similares foram obtidos por Balardin e Loch (1987) que associaram a alta incidência de *Helminthosporium* sp. em sementes desta forrageira às podridões nas raízes, o que implica em menor desenvolvimento inicial no campo.

Bevilaqua e Pierobom (1995) nas mesmas avaliações de sementes de aveia preta, observaram a presença em níveis médios de *Fusarium* sp. e *Alternaria* sp., concluindo que este fato pode ser em resposta às condições climáticas desfavoráveis ao desenvolvimento dos fungos durante o período em que o estudo foi desenvolvido, como temperatura e umidade reduzida. Ainda, foi possível observar menor incidência de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp.

Rupollo et al. (2006) observaram incidência de fungos como *Aspergillus*, *Penicillium*,

*Bipolaris* e *Fusarium* em sementes de aveia armazenadas. Acredita-se que estes resultados são provenientes de maior umidade durante o período de armazenamento, todavia, a incidência destes fungos no início da armazenagem pode estar relacionada à infecção quando as mesmas ainda se encontravam a campo. Além disso, mesmo que ocorra decréscimo na sobrevivência destes microrganismos até o final do período de armazenamento, ainda considera-se que a qualidade sanitária das sementes é comprometida (MEDINA; TANAKA; PARISI, 2009).

Segundo Balardin e Loch (1987), os gêneros *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Phoma* sp. e *Epicoccum* sp. são fungos importantes em condições de armazenamento e que na maioria dos casos proporcionam queda significativa na qualidade fisiológica das sementes, fator que comprova a necessidade de manejo adequado na pré e pós-colheita. Pode-se dizer que o crescente desenvolvimento de microrganismos durante o período de armazenamento, além do fator umidade, é favorecido por temperaturas elevadas, pois, alguns fungos como os do gênero *Aspergillus* e *Penicillium* passam a se desenvolver com maior facilidade quando encontra-se nestas condições (FRISVAD, 1995; SWEENWEY; DOBSON, 1998).

### **3.5 Aspectos gerais da cultura da aveia**

#### **3.5.1 Características da cultura**

Conhecida popularmente como aveia preta, é nomeada cientificamente como a *Avena strigosa*, enquanto a cultura de aveia branca, como *A. sativa*, ambas pertencentes a família *Poaceae*, são de cultivo anual, apresentam sistema radicular fasciculado, possuem folhas pilosas, estreitas e lígula bem desenvolvida com bordos serrilhados. A inflorescência se dá em forma de panícula piramidal difusa com espiguetas e os grãos são pequenos encobertos por estruturas chamadas de lema e a pálea (CASTRO; COSTA; FERRARI NETO, 2012; FEROLLA et al., 2008).

São amplamente utilizadas para cobertura de solo nos períodos de entressafra e também podem ser semeadas de forma isolada ou em consórcio com outras espécies visando a produção de biomassa para rebanhos animais, sendo esta, alternativa por apresentar alto potencial produtivo de forragem (WOLSCHICK et al., 2016).

As aveias exigem, de modo geral, maiores níveis de umidade para produção de massa seca, não tolerando solos saturados, portanto, atingem maior desenvolvimento quando em solos bem drenados. A aveia branca é considerada mais exigente quanto a fertilidade dos solos e menos resistente à seca quando comparada com a aveia preta, mas que apresenta-se mais tolerante ao frio (FEROLLA et al., 2008; CASTRO; COSTA; FERRARI NETO, 2012).

As cultivares de aveia branca, são consideradas menos rústicas quando comparada com a aveia preta, apesar destas possuírem cultivo em diversas regiões do mundo, são consideradas mais sensíveis às características edafoclimáticas, atingindo seu pico produtivo quando semeadas em locais onde as condições ambientais atendem suas necessidades. Estas, além de amplamente utilizadas na nutrição animal são também utilizadas para consumo humano (CASTRO; COSTA; FERRARI NETO, 2012).

As cultivares de aveia preta apresentam maior rusticidade e resistência aos principais fitopatógenos, apresentando também alta produção de forragem quando utilizada em sistemas de corte, sendo esta, sua principal finalidade por não ser comumente utilizada para a produção de grãos devido seu pequeno tamanho e coloração escura. Outra característica interessante dessa cultura, é a capacidade de produzir substâncias alelopáticas, as quais, na maioria das vezes impactam no desenvolvimento de plantas invasoras (FEDERIZZI; MUNDSTOCK, 2004; FEROLLA et al., 2008; WANG et al., 2021).

### 3.5.2 Estabelecimento, manejo e conservação de forragens de aveia

#### 3.5.2.1 Estabelecimento da cultura a campo

As sementes de aveia, são conhecidas por não promover ressemeadura natural, desta forma, durante semeadura devem ser totalmente encobertas pelo solo por não apresentarem potencial de germinação em locais onde há presença de luz, portanto, em sobressemeadura faz-se necessário o uso de máquinas que sejam eficientes no enterrio das sementes e em sistemas de plantio convencional, pode ser utilizado o método a lanço, contudo, o uso de grade niveladora posteriormente é importante (HORN, 1985).

Não são indicadas as semeaduras precoces, pois, épocas de temperatura elevada favorecem o desenvolvimento de pulgões e fitopatógenos como os agentes das ferrugens. Estas espécies caracterizam-se pelo rápido estabelecimento, podendo realizar o primeiro pastejo em aproximadamente 50 dias após a semeadura. Podem ser utilizadas em consórcio com outras forrageiras como o azevém, ervilhaca e centeio com objetivo de aumentar o período de pastejo e a oferta de forragem, além de potencializar a qualidade dos nutrientes a serem absorvidos pelos animais (EMBRAPA, 2019).

A semeadura é indicada em linhas no espaçamento de 17 a 30 cm, mas também pode-se optar pelo sistema de plantio a lanço. Utiliza-se normalmente, em média 80 kg ha<sup>-1</sup> de sementes em cultivo solteiro e em linhas, já quando é realizada a lanço, indica-se acrescentar

de 30 a 50% do volume total de sementes (HORN, 1985).

A qualidade e produtividade final, relaciona-se dentre outros fatores, com a disponibilidade de nutrientes para as plantas, fator considerado fundamental para o gênero *Avena*, principalmente por ser composto por plantas incapazes de fixar nitrogênio de forma natural, demandando assim, maior aporte deste elemento (WHALEN, 2014).

Os níveis de adubação devem ser baseados após a realização da análise de solo da respectiva área, entretanto, têm-se considerado adubação mínima de 270 kg ha<sup>-1</sup> de ureia ou 500 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de amônio (ALVIM, 2006).

Nas plantas, de modo geral, o nitrogênio é componente de ácidos nucleicos (RNA e DNA), enzimas, proteínas e aminoácidos além de fazer parte da estrutura das moléculas das clorofilas. É componente importante na formação da enzima rubisco, a qual atua nos processos fotossintéticos da planta, tornando-o, assim, nutriente indispensável para os processos fotossintéticos (TAIZ; ZEIGER, 2009; BONO et al., 2008).

Adubações potássicas mostram-se importantes por influenciar na produção de grãos bem como, na massa seca de plantas forrageiras (LUZ et al., 2008; CARVALHO et al., 2014). Outro nutriente indispensável para o bom desenvolvimento das pastagens, é o fósforo. Segundo Krollow et al. (2004) e Dickmann (2015), este elemento pode influenciar na produtividade final das plantas, pois desempenha papel essencial no desenvolvimento radicular além de favorecer maior nível de perfilhamento, portanto, pode limitar o potencial produtivo das forrageiras. Prado, Romualdo e Vale (2006), verificaram a influência positiva das aplicações de fósforo (200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sup>2</sup>O<sup>5</sup>) sobre a capacidade de produção de matéria seca da aveia.

Outros fatores como acidez e salinidade do solo, possuem relação com o potencial produtivo da aveia. Apesar de ser considerada uma cultura altamente adaptável, não tolera altos níveis de acidez e apresenta maior desenvolvimento em solos com pH entre 5,0 e 6,0, no entanto, tolera níveis de 4,5 a 8,5 (CASTRO, 2009; CASTO et al., 2012).

### 3.5.3 Ciclo da aveia

Consideradas plantas de dias longos, responsivas ao fotoperíodo e adaptadas a temperaturas mais baixas, apresentando melhor desenvolvimento na região Sul do Brasil quando semeada entre 15 de março e 15 de julho, variando de acordo com o zoneamento agrícola de cada região (DIAS FILHO, 2014).

Ao atingir a maturação fisiológica, as plantas toleram temperaturas mais altas durante o dia e mais baixas durante a noite, permitindo a colheita com menor perda de grãos. Quando a



cultura é desenvolvida para produção de sementes, as baixas temperaturas podem promover maior nível de dormência das sementes (EMBRAPA, 2019).

O ciclo total da cultura pode variar de 90 a 200 dias de acordo com a cultivar utilizada, época de semeadura e condições edafoclimáticas. Durante o desenvolvimento passa por quatro fases: vegetativa, de transição, reprodutiva e a fase de formação dos grãos, destas, sendo as fases anteriores ao florescimento são de maior interesse para pastejo (ROSSETTO; NAKAGAWA, 2001; AGUINAGUA et al.; 2018).

#### 3.5.4 Formas de utilização da cultura da aveia

A cultura da aveia pode ser aliada à conservação dos solos, principalmente quando utilizada em cobertura, neste caso, o manejo da massa verde deve ser realizado quando a planta se encontra em fase de grão leitoso, ocorrendo aproximadamente de 120 a 140 dias após a semeadura. Neste momento, grande parte dos grãos presentes na planta são considerados inviáveis para germinação, não ocorrendo a rebrota da cultura. A massa da aveia pode ser então dessecada para posterior manejo. A decomposição dos resíduos favorece o aporte de nutrientes que é capaz de atender parcialmente a demanda da cultura sucessora (MATTEI et al., 2018; WANG et al., 2021).

Quando o objetivo é o pastejo o manejo pode variar de acordo com a cultivar e a época de semeadura, todavia, sabe-se que a implantação tardia da cultura resulta no encurtamento do ciclo vegetativo, por se tratar de uma planta influenciada pelo fotoperíodo. A altura de entrada indicada é de aproximadamente 30 cm enquanto para a saída, indica-se ser próxima dos 10 cm para preservar o meristema apical possibilitando a rebrota e novos ciclos de pastejo (ROSSETTO; NAKAGAWA, 2001; WANG et al., 2021).

De modo geral, o primeiro pastejo na aveia ocorre entre 38 a 55 dias, sendo marcado pelo momento em que as plantas atingem a altura de entrada adequada. Nesta fase, têm-se a produção aproximadamente de 1.500 kg matéria seca por hectare ( $MS\ ha^{-1}$ ). Os próximos regimes de pastejo sobre a mesma área ocorrem quando a mesma atinge novamente o tamanho indicado, que pode ser diretamente influenciado por fatores como a qualidade das sementes utilizadas e condições edafoclimáticas (PRIMAVESI et al., 2001; WANG et al., 2021).

O consumo de matéria seca é considerado um dos fatores limitantes no planejamento da dieta dos rebanhos, tendo em vista que as plantas forrageiras passam por alterações em seus componentes estruturais no decorrer do ciclo e em resposta as formas de manejo, portanto, é importante realizar o acompanhamento técnico para melhor aproveitamento da cultura por

manejo assertivo, principalmente quando o cultivo objetiva a nutrição animal (DOCHWAT et al., 2020; GARCIA et al., 2020).

A manutenção da altura do dossel forrageiro, também expressa influência na capacidade produtiva da planta. O equilíbrio das pastagens indica que o índice de área foliar (IAF) encontra-se próximo do nível máximo, tendo balanço similar entre o material que está rebrotando, senescente e o que está consumido. Os pastos de aveia, ao serem manejados entre 25 a 35 cm de altura para entrada, apresentam produção de massa verde e seca constante no decorrer do ciclo, mostrando assim, renovação do IAF (NABINGER; PONTES, 2001; AGUINAGA et al., 2018).

Sabe-se que quando a semeadura de culturas hibernais como a aveia ocorre de forma precoce, pode resultar em acamamento no fim do ciclo, por se tratarem de plantas com altura mais elevada. Como estratégia para reduzir esta ocorrência e aumentar a exploração das áreas de cultivo, pode-se ter os sistemas de cortes durante o período vegetativo utilizando a massa verde para produção forragens conservadas (MEINERZ et al., 2011).

Além das formas de uso mencionadas acima, pode-se citar ainda a capineira, na qual as folhas são cortadas verdes, picadas e dispostas ao cocho para os animais (EMBRAPA, 2019). Nesta estratégia de uso, indica-se realizar o primeiro corte na elongação, ou seja, no momento em que a planta está passando do estágio vegetativo para o reprodutivo visando maior aproveitamento nutricional da mesma (PRIMAVESI et al., 2001).

A produção de silagem de cereais de inverno vem se tornando mais frequente nos sistemas de conservação, pois, quando a produção e armazenagem ocorre de forma adequada têm-se a longevidade do material a ser fornecido para os animais, possibilitando maior segurança para a sazonalidade produtiva a campo. Esta técnica consiste em conservar a forragem úmida, em menores partículas sob compactação e em condições anaeróbias (BECKER, 2019).

A fenação destas forrageiras também pode ser considerada como método de conservação, este procedimento é oriundo do processo de corte em pleno crescimento quando apresentam entre 65 a 85% de umidade, a qual posteriormente é reduzida entre 10 a 20% para conservação. A rapidez que este processo de secagem ocorre é responsável por menores perdas de nutrientes (DIAS-FILHO, 2014).

O fornecimento de alimentos pré-secados consiste em dispor ao cocho plantas cortadas e conservadas com umidade entre 40 e 60%. O armazenamento destes volumosos tem objetivo de manter no interior dos fardos ou rolos, baixos níveis de oxigênio favorecendo que a vedação evite o possível desenvolvimento de microrganismos capazes de acelerar a degradação do

produto ou até mesmo, comprometer a qualidade e segurança alimentar. Outro objetivo do cultivo da cultura da aveia, pode ser a produção de grãos. Neste sentido, o material colhido pode ser destinado para a alimentação humana e à nutrição de animais, por meio da formulação de rações e alimentos concentrados (FLOSS, 1988; DIAS-FILHO, 2014).

### 3.5.5 Forrageiras Hibernais: Aveia cultivar BRS 139 neblina e cultivar ucraniana AF 1340

Componente do grupo das aveias pretas, a cultivar 139 neblina é indicada para a cobertura do solo, apresentando como principal característica o ciclo precoce, estatura alta e moderada resistência ao acamamento. Devido aos benefícios promovidos pelo incremento da palhada e raiz ao solo, é muito utilizada no período entre safra e em rotação de culturas (MATTOS LEÃO et al., 2019).

É oriunda do processo de melhoramento e seleção desenvolvido pela Embrapa Soja em parceria com a Embrapa Sementes, em programas visando linhagens com resistência às condições de frio, geadas com crescimento ereto e resistente ao acamamento. Apresenta moderada recuperação após o corte, sendo considerada alternativa para sistemas de pastejo. Esta cultivar atinge maiores produções de matéria seca da parte aérea quando comparada com a aveia preta comum, em situações de manejo adequado. Sendo também amplamente empregada para a produção de ração e feno (GAUDENCIO, 1998; BARROS, 2013).

A cultivar ucraniana AF 1340 foi introduzida no Brasil no ano de 2010 proveniente de países do Mercosul. Pesquisas começaram a ser desenvolvidas para determinar o valor de cultivo e uso para registro, seleção genética e a produção destas sementes. Após a obtenção resultados dos estudos, esta foi liberada comercialmente, sendo considerada a primeira cultivar de aveia Ucraniana registrada no país (REBELATTO, 2019).

Classificada como aveia branca, a cultivar Ucraniana difere-se da cultivar anteriormente citada, pois é amplamente utilizada para alimentação humana, já que, seus grãos apresentam coloração clara e de maior valor agregado. Todavia, pode ser utilizada objetivando a alimentação animal por meio de pastejo e/ou enfeação por toda a região sul do país (EMBRAPA, 2019).

Possui ciclo tardio com alto rendimento de biomassa e matéria seca, além de apresentar alta capacidade de recuperação após pastejo, mostra-se também resistente às temperaturas baixas quando se encontra no ciclo vegetativo (REBELATTO, 2019; EMBRAPA, 2019).

### 3.6 Manejo de desfolha em culturas hibernais

Ao empregar diferentes sistemas de cortes ou de pastejo nas plantas forrageiras de inverno, pode-se dizer que o uso da área é potencializado, favorecendo assim, os rendimentos financeiros. Entretanto, para que esta alternativa seja considerada como boa ferramenta, faz-se necessário acompanhamento técnico e manejo adequado (MATTOS LEÃO et al., 2019).

A sazonalidade de ganho produtivo no segmento pecuário, pode estar relacionada aos diferentes níveis produtivos de forragem a campo, implicando em menor constância alimentar do rebanho em algumas épocas do ano. Nos meses entre maio a outubro, observa-se a queda da qualidade e disponibilidade forrageira de algumas espécies resultando em menor ganho de peso diário dos animais. Desta forma, o uso de forrageiras anuais de inverno para pastejo, principalmente na região Sul do Brasil, é considerada importante aliada da produção animal extensiva (PIAZZETTA et al., 2009).

Aguinaga (2005), observou a importância do manejo adequado de pastagens, verificando que ao aumentar a altura de pastejo implica em maiores resíduos para culturas subsequentes. Ao manejar aveia até os 35 cm de altura pode promover produção de forragem constante durante o ciclo, resultando em equilíbrio entre o consumo, produção e morte de tecidos. Além disso, cortes ou sistemas de pastejo realizados ainda no período vegetativo podem se apresentar bromatologicamente mais viáveis para compor a dieta dos animais, devido a melhor composição de fibras e menor lignificação, apresentando melhor digestibilidade (NEUMANN et al., 2019).

Na produção de duplo-propósito, indica-se que o pastejo ocorra de forma equilibrada e permita a preservação do meristema apical, desta forma, após o corte das folhas, as mesmas voltam a se desenvolver. Além disso, é importante o aporte de nutrientes para que a área foliar seja produzida com vigor e possibilite a produção de grãos (HASTENPFLUG et al., 2011).

Considerada como aliada da integração lavoura-pecuária, as cultivares de aveia de ciclo longo, promovem alta produção de biomassa e matéria seca sem comprometer a produção de palhada para cobertura de solo. O aumento da produção de massa seca em resposta ao maior número de cortes da forragem, é de relevância para o planejamento da sua implantação na dieta animal. Levando em consideração a composição química-bromatológica total presente em uma forragem, a ingestão de matéria seca pelo rebanho é considerada uma variável limitante para o sucesso da nutrição e conseqüentemente, produção animal (DEMÉTRIO et al., 2012).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Avaliações laboratoriais da qualidade de sementes de *A. sativa* e *A. strigosa*

Os testes laboratoriais foram conduzidos Campus CEDETEG da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). As sementes foram avaliadas quanto à qualidade fisiológica e sanitária no Laboratório de Análise de Sementes e Laboratório de Fitopatologia.

As avaliações foram realizadas em delineamento inteiramente casualizado (DIC) divididos em quatro tratamentos, sendo T1: sementes da cultivar ucraniana certificada; T2: sementes da cultivar ucraniana salva; T3: sementes da cultivar 139 certificada e, T4: sementes da cultivar 139 salva. Todos os testes descritos a seguir, ocorreram em repetições duplicatas para posteriormente realizar-se as análises estatísticas.

#### 4.1.1 Análise de pureza das sementes

Conforme a metodologia descrita na RAS – Regras para Análise de Sementes, foi quarteado de forma manual 120 g de sementes de cada tratamento (T1, T2, T3 e T4) para realizar a análise de pureza das amostras. Destas, foi retirado o material inerte, sendo considerada como semente pura todas as unidades de dispersão e/ou sementes do gênero *Avena* (BRASIL, 2009). As avaliações foram conduzidas com oito repetições de cada tratamento.

Posteriormente, os dados coletados foram submetidos a fórmula para avaliar a porcentagem de pureza das amostras, sendo estas:

$$\% P = (SP \times 100) / PtA$$

Em seguida:

$$SP = PtA - P \text{ imp}$$

Na qual, % P = Porcentagem final de pureza; SP = Peso de sementes puras da amostra; PtA= Peso inicial da amostra de trabalho; P imp = Peso das impurezas.

A porcentagem de pureza da amostra foi obtida pela multiplicação do peso de sementes puras observadas multiplicadas por cem e então, dividida pelo peso inicial da amostra de trabalho. Estes dados, posteriormente foram aplicados à segunda fórmula na qual, o peso de sementes puras é dado através do peso inicial da amostra subtraído pelo peso de impurezas.

#### 4.1.2 Determinação do Peso de Mil Sementes – PMS

Para determinação do PMS, utilizou-se as sementes puras da amostra de trabalho de cada tratamento obtidas na etapa anterior. Posteriormente, separou-se oito repetições de 100 sementes de cada tratamento as quais, foram pesadas em balança de precisão para determinação do peso de cada amostra, seguindo a metodologia descrita pela RAS (BRASIL, 2009).

#### 4.1.3 Teste de germinação

Foram utilizadas 400 sementes puras de cada tratamento, assim como na análise anterior, seguiu-se às instruções descrita na RAS – Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), os tratamentos foram distribuídos em oito repetições com 50 sementes cada. A distribuição das sementes foi realizada em papel “germitest” previamente esterilizado e umedecido com água destilada esterilizada na proporção 2,5 vezes o peso do papel seco.

Utilizou-se o método para superação de dormência com ácido giberélico ( $GA_3$ ), neste, o substrato para germinação foi umedecido com solução na concentração de 0,05% de  $GA_3$  para um litro de água (BRASIL, 2009).

Após realizar a montagem dos rolos com as sementes, estes foram levados para câmara de germinação à 20°C, onde ficaram mantidos para as contagens de germinação, estas, divididas em duas etapas. Na primeira contagem com cinco dias de incubação, observou-se o número de sementes germinadas e plântulas normais. Na segunda com dez dias de incubação, as plântulas passaram a ser classificadas em normais, anormais e sementes não germinadas, nos diferentes tratamentos.

Foi considerado como sementes mortas aquelas que apresentaram nas avaliações aspecto “apodrecido” e/ou mofado. Enquanto, as plântulas normais são as que tiveram desenvolvimento uniforme em suas estruturas: Plúmula, coleótilo, folha primordia e raízes. Aquelas que possuem desenvolvimento reduzido em suas raízes seminais, coleótilo e folha primordia com fendas visíveis a olho nu ou atrofiados, classificam-se como plântulas anormais (BRASIL, 2009). Esta avaliação foi realizada em duplicata.

Por meio deste teste, pode-se determinar qual é a porcentagem máxima que um lote de sementes é capaz de germinar e originar uma nova planta. Este procedimento é padronizado para cada espécie a ser avaliada, tendo como valor mínimo de 80% para comercialização (BRASIL, 2009; ABRASEM, 2013).

#### 4.1.4 Teste de tetrazólio

A determinação da viabilidade das sementes, realizou-se por meio do teste de tetrazólio. Para este, foram separadas 400 sementes previamente contadas e divididas em oito repetições para cada tratamento, sendo estas, acondicionadas em envelopes feitos de papel “germitest”. Estes, foram destinados para etapa de pré-umedecimento por 18 horas em estufa à 20°C.

Para melhor coloração, as sementes foram cortadas transversalmente próximo ao embrião e tiveram suas glumas removidas, em seguida, foram submersas em solução de tetrazólio a 1,0% por 18 horas a 30°C. Posteriormente, a avaliação ocorreu por meio da observação do embrião das mesmas, os quais foram classificados como viáveis aqueles que atingiram a coloração rosada indicada pela metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009). Os testes foram realizados em duplicatas.

#### 4.1.5 Teste de sanidade de sementes

Para a avaliação sanitária, utilizou-se 400 sementes de cada cultivar e de cada procedência de acordo com indicações descritas na RAS (BRASIL, 2009). Estas foram distribuídas em oito repetições com 50 sementes cada, em caixa acrílica tipo gerbox, contendo três folhas de papel “germitest” esterilizado.

Em seguida, foram incubadas a 20°C por 24 horas em câmara germinadora. No final deste período, retirou-se todas as amostras que foram submetidas a -20°C por mais 24 horas. Em seguida as amostras foram retornadas para a câmara germinadora a 20°C por um período de cinco dias, com fotoperíodo de 12 horas.

Este procedimento foi adaptado baseando-se no método *Blotter test*, o qual visa potencializar a dormência das sementes, evitando que ocorra o processo de germinação, dessa forma favorecendo a visualização do desenvolvimento dos patógenos pré-existentes nas amostras.

Posteriormente, com auxílio de microscópio estereoscópio e óptico, observou-se as estruturas morfológicas dos microrganismos que se desenvolveram sobre a superfície das sementes, determinando a partir de então, o percentual de incidência de cada gênero por tratamento.

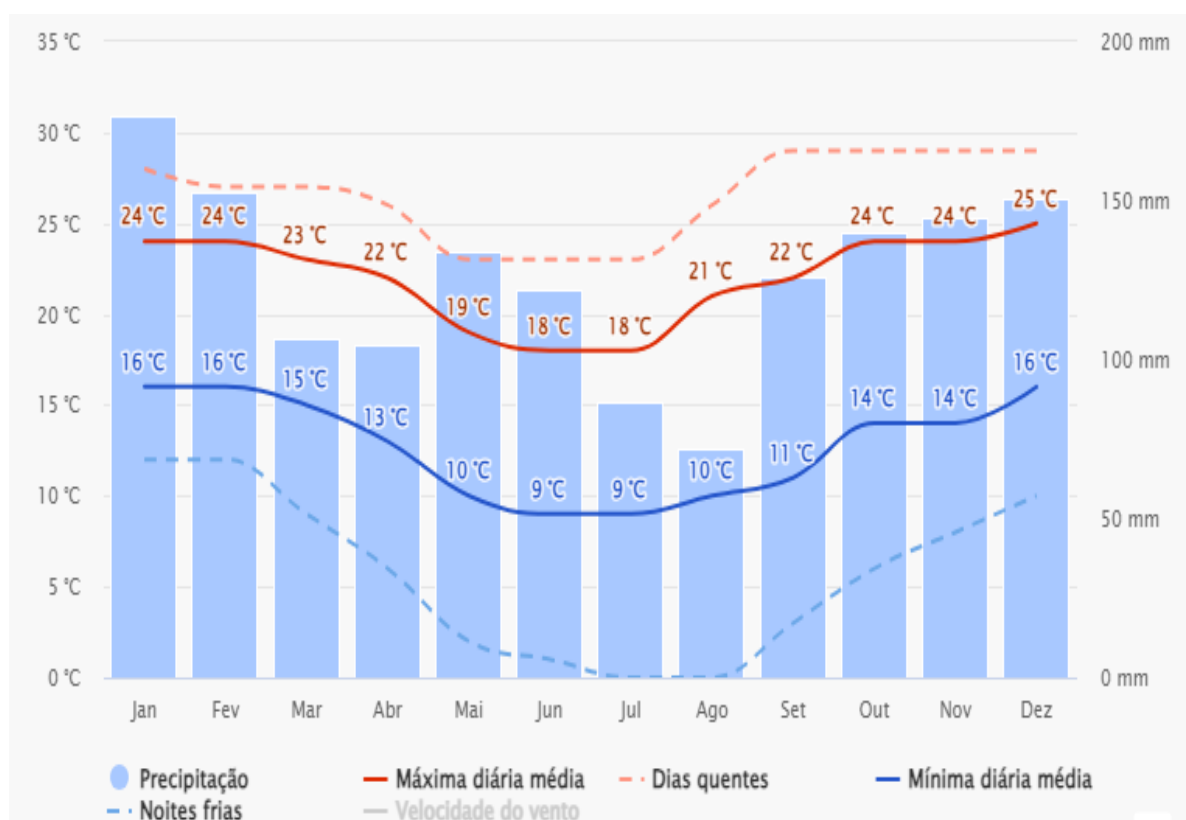
## 4.2 Avaliações de aveia a campo

### 4.2.1 Local do experimento

A etapa experimental a campo ocorreu na área experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), localizado no município de Guarapuava, Paraná, Brasil, situado na zona subtropical do Paraná, sob as coordenadas geográficas 25°23'02" S e 51°29'43" W e 1.026 m de altitude.

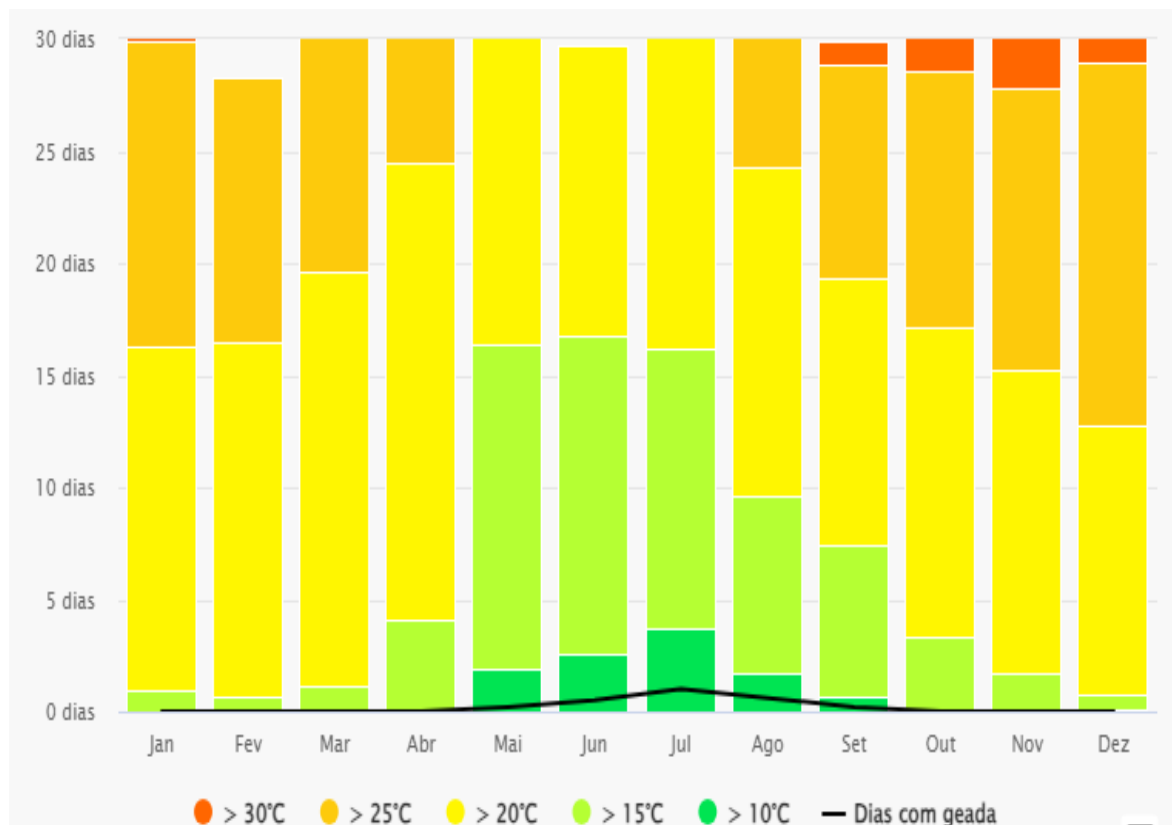
De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é o Cfb (Subtropical mesotérmico úmido), com verões amenos e invernos moderados, sem estação seca definida e com geadas severas (KOEPPEN, 1948).

A precipitação média anual é de 1.944 mm, temperatura média mínima anual de 12,7 °C, temperatura média máxima anual de 23,5 °C e umidade relativa do ar de 77,9%. Os históricos de dados meteorológicos para o ano de 2022 podem ser observados nas Figuras 1 e 2 (METEOBLUE, 2023).



**Figura 1.** Histórico de temperaturas e precipitações médias para a região de Guarapuava – PR, no ano de 2022. Fonte: Meteoblue, 2023.



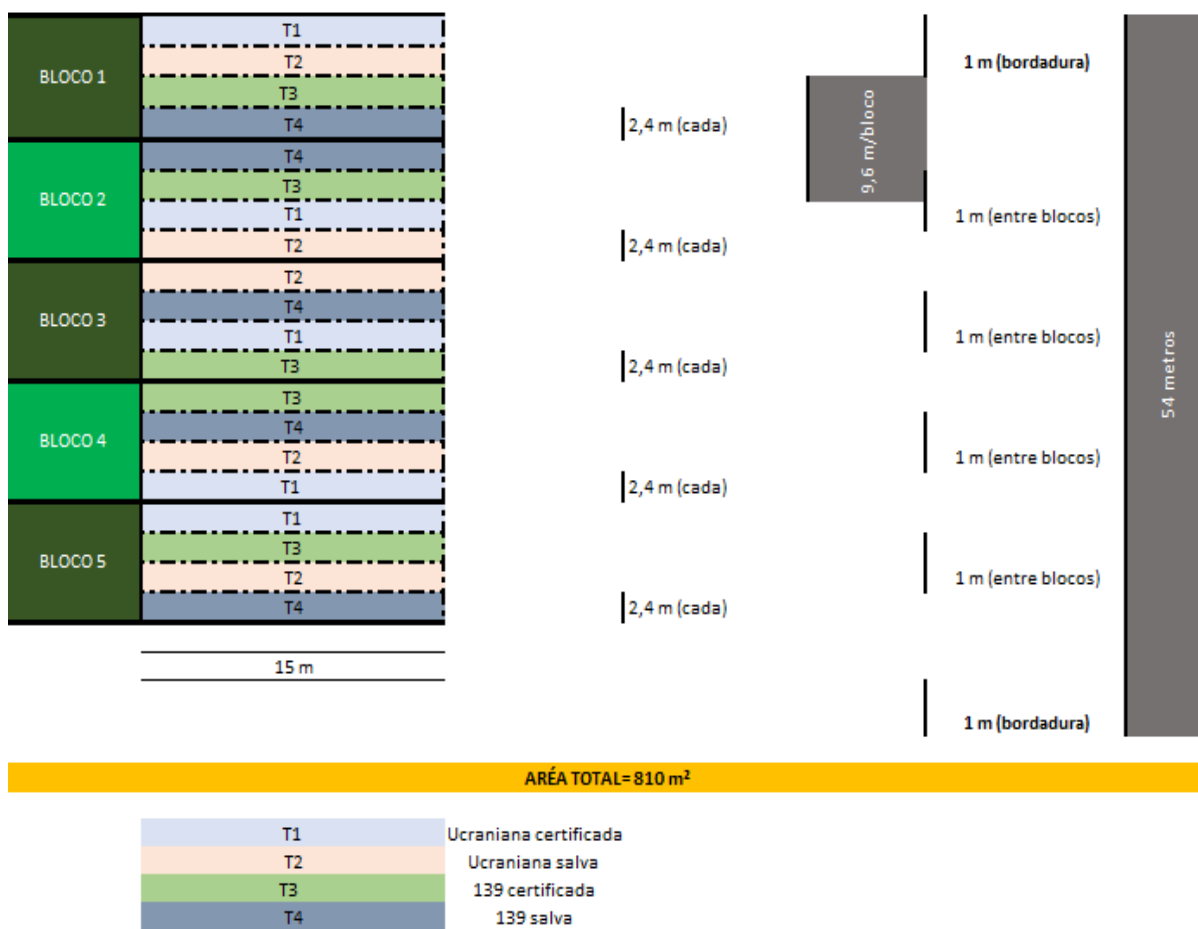


**Figura 2.** Histórico de temperaturas médias e ocorrência de geadas para a região de Guarapuava – PR, no ano de 2022. Fonte: Meteoblue, 2023.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Bruno Típico (SANTOS, 2018), apresentando pela da análise de solo características químicas no perfil do solo de 0 a 20 cm, como: pH CaCl<sub>2</sub> 0,01M: 4,7; Fósforo: 1,1 mg dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup>: 0,2 cmolc dm<sup>-3</sup>; MO: 2,62%; Al<sup>3+</sup>: 0,0 cmolc dm<sup>-3</sup>; H+Al<sup>3+</sup>: 5,2 cmolc dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup>: 5,0 cmolc dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup>: 5,0 cmolc dm<sup>-3</sup> e saturação de bases: 67,3%.

#### 4.2.2 Delineamento Experimental

O delineamento experimental a campo deu-se em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2, ou seja, utilizando duas variedades de aveia sendo estas a BRS 139 (Neblina) e ucraniana AF 1340, estabelecidas com sementes salvas e certificadas, com cinco repetições cada. A área experimental total foi de 810 m<sup>2</sup>, distribuída em cinco blocos com oito parcelas de 16,8 m<sup>2</sup> (2,4 × 7,0 m) cada (Figura 4). A distribuição das parcelas e blocos, ocorreu com auxílio do software R.



**Figura 4.** Croqui experimental – distribuição dos tratamentos na área experimental.

Para avaliação, realizou-se cortes simulando o pastejo, quando a forragem atingiu a altura aproximada de 30 cm, rebaixando a 18 cm, seguindo este planejamento até o fim do ciclo produtivo da cultura. O restante da área experimental que não foi coletada, passou por corte com auxílio de máquina roçadeira no mesmo dia, com objetivo de rebaixar a área total à altura de saída para que possa regenerar uniformemente e os próximos cortes ocorram de forma não tendenciosa. Avaliou-se a produtividade de biomassa e matéria seca, por meio da coleta e pesagem do material fresco e seco coletado, bem como a capacidade de recuperação após pastejo.

#### 4.2.3 Estabelecimento e manejo da cultura

A semeadura da forrageira foi realizada no mês de junho de 2022, em sistema de plantio direto, com espaçamento entre linhas de 17 cm, profundidade de semeadura de dois centímetros e densidade de 55 sementes por metro linear.

Para determinação da produção de massa da forragem utilizou-se gabaritos quadrados

de ferro medindo 50 x 50 cm cada. Inicialmente as coletas objetivaram a avaliação da capacidade de produção de biomassa e matéria verde da altura entre 18 e 30 cm e, em seguida, dentro desta mesma área amostral, ocorreu a coleta do material residual (0 a 18 cm), possibilitando assim, o conhecimento da produção que simuladamente seria destinada para o consumo animal e o que a planta total é capaz de produzir, conforme descrito pela Embrapa (2009).

Este procedimento ocorreu três vezes dentro da mesma unidade experimental resultando em quatro amostras em cada coleta. Até o final do ciclo produtivo da cultura, foram realizados 3 cortes sucessivos em cada tratamento.

#### 4.2.4 Velocidade de emergência e desenvolvimento inicial

Após semeadura das cultivares, houve acompanhamento da área diariamente, visando determinar a velocidade de emergência das plântulas e monitorar o perfilhamento. Foram consideradas emergentes, as parcelas que apresentaram área igual ou superior a 50% dos coleóptilos acima da superfície.

Enquanto a contagem de perfilhamento ocorreu com 50 DAS (Dias Após a Semeadura), analisando ao acaso dois metros lineares de cada unidade experimental, nestas, realizou-se a contagem de números de plantas por m<sup>2</sup> e perfilhamento por planta.

#### 4.2.5 Produção de forragem

O primeiro corte da forragem foi realizado de forma manual com o auxílio de estiletes, tendo a altura de entrada aproximada a 30 cm que foram rebaixados para 18 cm. Os próximos cortes ocorreram no momento em que a forrageira atingiu novamente a altura de entrada, realizados consecutivamente com 75, 94 DAS, 116 DAS.

O material coletado foi pesado para determinação de produção de biomassa (kg ha<sup>-1</sup>), posteriormente, realizou-se a determinação dos teores de matéria seca parcial em estufa de ar forçado a 55 °C por 72 horas (AOAC, 1995), o que permitiu a determinação da produção de massa seca (kg ha<sup>-1</sup>).

A partir do segundo corte, as coletas foram encaminhadas para o laboratório para realização de análise da planta inteira e composição física pela segmentação dos componentes haste e folhas e em seguida, para secagem.

#### 4.4 Análises estatísticas

Tanto as avaliações laboratoriais como o teste de tetrazólio, germinação, pureza e sanidade de sementes, quanto às avaliações do campo tiveram seus dados analisados por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, a fim de verificar os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variância, respectivamente. Uma vez atendidos esses pressupostos, aplicou-se o teste de F a 5% de probabilidade de confiança, através da Análise de Variância (ANOVA) e em seguida o teste Tukey de comparação de médias a 5% de significância, utilizando-se o software Sisvar (FERREIRA, 2008).

A análise de cada variável segue como base o modelo estatístico:  $Y_{ijk} = \mu + V_i + S_j + (V*S)_{ij} + E_k$ , em que:  $Y_{ijk}$  = variáveis dependentes,  $\mu$  = Média geral de todas as observações,  $V_i$  = efeito das variedades de aveia de ordem “i”,  $S_j$  = Efeito do sistema de manejo de corte de ordem “j”,  $V*S_{ij}$  = efeito da interação entre variedade de aveia de ordem “i” e procedência de ordem “j”, e  $E_k$  = Efeito aleatório residual.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análises laboratoriais de sementes de *Avena*

#### 5.1.1 Análise de pureza e peso de mil sementes das amostras

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, pode-se observar que as variedades assim como as procedências apresentaram valores distintos para a análise de pureza e peso de mil sementes.

**Tabela 1.** Porcentagem de pureza física (P %) e Peso de mil sementes (PMS) de sementes de aveia cultivar ucraniana AF 1340 e BRS 139, de origem salva e certificada.

TRATAMENTOS	P (%)		PMS (g)	
T1	99,81	a	20,62	a
T2	96,85	b	19,36	b
T3	99,43	a	16,41	a
T4	97,18	b	13,49	b

Considera-se como T1: cv. ucraniana certificada; T2: cv. ucraniana salva; T3: cv. 139 certificada e T4: cv 139 salva.

Os tratamentos oriundos de sementes certificadas (T1 e T3) encontraram-se acima do padrão mínimo exigido pelo MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária) descritos no Anexo VI da instrução normativa n° 45/2013 para a cultura da aveia, sendo este 98% de pureza, enquanto os tratamentos provenientes de sementes salvas (T2 e T4), obtiveram porcentagens médias inferiores ao mínimo exigido, sendo 96,85% e 97,18% consecutivamente.

A cultivar ucraniana certificada apresentou 2,96% a mais de pureza quando comparada com a mesma cultivar salva, enquanto, a cultivar 139 salva apresentou 2,25% a menos de pureza quando comparada com a certificada. Dados estes, que ao serem submetidos a análise estatística, mostraram-se superiores para ambas as cultivares certificadas.

A análise de pureza das sementes é considerada importante para o sucesso das lavouras, visto que, além de quantificar os níveis de impureza de um lote, possibilita mensurar o nível de contaminação com outras espécies, como as de plantas daninhas, reduzindo dessa forma, a disseminação de plantas indesejáveis em áreas livres das mesmas (DE SOUZA; NARDI, 2019).

Os resultados observados nos tratamentos compostos por sementes salvas podem estar

relacionados ao beneficiamento realizado pela fazenda produtora antes de submetê-las ao armazenamento, podendo ser variável de acordo com a capacidade de desenvolver esta operação nas outras propriedades que reservam parte de sua produção para uso próprio. Enquanto, as sementes certificadas apresentaram maiores níveis de pureza e este fator pode ser consequência de as empresas produtoras seguirem padrões rigorosos de qualidade em todo o seu sistema de produção, desde o campo até a distribuição.

O peso de mil sementes (PMS) foi superior em sementes certificadas. A diferença presente entre as cultivares ucraniana e a 139 certificadas, está relacionada às características intrínsecas das espécies (Tabela 1).

Em trabalho desenvolvido por Santos et al. (2019) na cultura do feijoeiro em duas cultivares em diferentes procedências, pode-se observar resultados que indicam diferença entre os tratamentos para o peso de mil sementes. Os autores observaram que as sementes comerciais apresentaram maiores resultados para esta variável (274,59g e 277,40g) quando comparados com as sementes salvas (239,74g e 267,70g), dessa forma, as sementes de procedência certificada obtiveram peso superior.

Faz-se importante citar que, após as pesquisas realizadas no decorrer deste trabalho, as sementes com tamanho maior podem resultar em desenvolvimento inicial acelerado nas condições de campo. As sementes salvas das cultivares ucraniana e 139, apresentaram consecutivamente 1,26 e 2,92 gramas a menos quando comparadas com as procedências certificadas (Tabela 1).

A germinação pode ser influenciada pelo tamanho das sementes, Gaspar e Nakagawa (2002) ao desenvolverem seus trabalhos com a cultura do milho, observaram que as sementes de tamanho menor que ficaram retidas na peneira 4 (P4) obtiveram menor germinação (41%) quando comparadas com as demais peneiras (P1, P2 e P3) atingindo 64, 59, 52% de sementes germinadas, consecutivamente. Os autores concluem que o tamanho das sementes apresenta influência no índice de germinação e vigor, além de, maior qualidade fisiológica quando comparadas com as sementes de tamanho menor.

Dias (1992) ao avaliar a germinação na cultura do milho em sementes com diferentes pesos, descreve que as sementes com maior peso resultaram em plântulas com desenvolvimento superior quando comparadas com as sementes pequenas.

Da mesma forma, Vasquez et al. (2012), observaram na cultura do milho que as sementes de maior peso e tamanho expressam efeito positivo significativo na velocidade de emergência das plântulas, entretanto, não sendo este um fator isoladamente responsável por aumentar a produtividade de grãos. Os tratamentos, consistiram na retenção de sementes nas

peneiras (16, 18, 20, 22 e 24 mm) as quais ao serem levadas a campo apresentaram superioridade quanto à altura da planta. As plantas originadas das sementes retidas na peneira de 24mm chegaram a 12,44 cm com cinco dias após a emergência, enquanto, as de 16mm atingiram média de 10,78 cm.

Bernardini et al. (2019), obtiveram resultados semelhantes ao avaliar a influência do tamanho das sementes de Capim-Sudão (*Sorghum sudanense* L.). Neste trabalho, as sementes maiores, resultaram em porcentagem de germinação próxima de 97,25% e rendimento de forragem de 550g planta<sup>-1</sup>, enquanto para as sementes menores a germinação foi de 86,75% e a produção de massa média de 420g planta<sup>-1</sup>.

Carvalho e Nakagawa (2000), atribuem o desenvolvimento acelerado de plântulas provenientes de sementes maiores com o fato que estas, possuem maior quantidade de substâncias de reservas a serem disponibilizadas para o eixo embrionário.

A obtenção de sementes maiores, pode estar relacionada ao controle de doenças de fim de ciclo na cultura, pois, quando em maior severidade há senescência foliar antecipada, desfolha acelerada e redução no ciclo da cultura, promovendo redução no tempo para que o enchimento de grãos ou sementes ocorra da forma adequada, além disso, as sementes produzidas e armazenadas com menor controle de qualidade, podem ser consideradas um meio de transporte de microrganismos causadores destas doenças (TALAMINI et al., 2012; FINOTO et al., 2011).

Tonello (2017) ao avaliar o desempenho agrônômico da cultura da soja proveniente de sementes salvas e certificadas, observou que as cultivares comerciais associadas ao uso de fungicidas obtiveram maiores resultados para o peso de grãos por planta. Resultados corroborados por Hoffmann et al. (2004), que ao avaliar o rendimento de plantas de soja advindas de sementes de diferentes procedências em resposta a aplicação de fungicidas observaram que em áreas com aplicação deste agroquímico, houve incremento no peso dos grãos e/ou sementes e, conseqüentemente, aumento de produtividade.

Outro manejo que pode resultar em incremento do peso de mil sementes/grãos, é o controle de plantas invasoras, Cargnin et al. (2006) observam tal relação pelos dados obtidos em sua pesquisa com a cultura da aveia, a qual houve superioridade nos tratamentos submetidos a uso de herbicidas. Os autores ainda citam que em dosagens acima do indicado pela indústria, pode-se obter efeito contrário proveniente da toxidez.

Em outras palavras, pode-se dizer que os diferentes manejos aplicados sob as culturas pode impactar no peso de mil sementes obtido e que, conseqüentemente, o conhecimento deste expressa importância e está relacionado a tomada de decisão assertiva, pois, trata-se de um parâmetro que pode influenciar diretamente na população de planta a campo (BRASIL, 2009;

FORTES et al., 2008).

### 5.1.2 Sanidade de sementes de Aveia cv. BRS 139 e ucraniana AF 1340

Nos resultados das avaliações da qualidade sanitária das sementes certificadas e salvas, observou-se o desenvolvimento de oito diferentes espécies de fungos patogênicos, todavia, os organismos que apresentaram maior incidência e em comum em todos os tratamentos estão descritos na tabela 2.

**Tabela 2.** Porcentagem de fungos patogênicos em sementes de aveia cultivar ucraniana AF 1340 e BRS 139 de origem salva e certificada.

<b>PRIMEIRA AVALIAÇÃO</b>								
<b>PATÓGENO</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>				
Sem patógeno aparente	7,68	a	6,42	b	6,25	A	1,70	b
<i>Aspergillus</i> sp.	0,36	a	4,34	b	0,43	A	0,76	a
<i>Cladosporium</i> sp.	0,98	a	2,38	b	1,56	A	2,42	b
<i>Alternaria</i> sp.	0,50	a	3,5	b	0,26	A	1,66	b
<i>Alternaria</i> sp. + <i>Cladosporium</i> sp.	0,25	a	2,22	b	0,25	A	0,65	b
<i>Alternaria</i> sp. + <i>Aspergillus</i> sp.	0,49	a	1,06	b	0,16	A	0,65	b
<b>AVALIAÇÃO DUPLICATA</b>								
<b>PATÓGENO</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>				
Sem patógeno aparente	7,64	a	2,02	b	6,29	A	1,61	b
<i>Aspergillus</i> sp.	0,43	a	5,48	b	0,19	A	1,59	b
<i>Cladosporium</i> sp.	1,11	a	3,21	b	1,64	A	2,82	b
<i>Alternaria</i> sp.	0,52	a	3,41	b	0,22	a	3,24	b
<i>Alternaria</i> sp. + <i>Cladosporium</i> sp.	0,22	a	1,59	b	0,26	a	0,7	b
<i>Alternaria</i> sp. + <i>Aspergillus</i> sp.	0,55	a	1,61	b	0,15	a	0,52	b

Considera-se como T1: cv. ucraniana certificada; T2: cv. ucraniana salva; T3: cv. 139 certificada e T4: cv 139 salva. Médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, das quais, quando seguidas pela mesma letra na mesma linha, não diferem significativamente entre si.

Nota-se resultados satisfatórios para as sementes de origem certificada, todavia, ao comparar o T1 e T3, mesmo que ambos tratamentos sejam oriundos de sementes comerciais, a cultivar ucraniana (T1) mostrou-se, nas duas avaliações, superior para a variável sem patógeno aparente. O resultado médio de 7,66% obtido nas duas avaliações, indicam que estas sementes possuem melhor qualidade sanitária, seguido pelo tratamento referente a cultivar 139



certificada (T3), o qual obteve média de 6,27 para a mesma variável analisada. Estes tratamentos mostram diferença significativa quando comparados com as sementes salvas, as quais apresentaram nas duas avaliações valores médios de 2,08 e 1,66% para a mesma variável, nos tratamentos T2 e T4 seguidamente.

Bellé et al. (2016), ao avaliarem a qualidade sanitária de salvas sementes de soja, obtiveram resultados semelhantes. Segundo os autores, há maior incidência de patógenos em sementes desta procedência em vista às comerciais, indicando média de 20% em contraste a 6,5%. Os autores, relacionam os resultados obtidos com a menor eficiência de controle de doenças na cultura, sendo que, as sementes comerciais são oriundas de plantas cultivadas com alto padrão de qualidade e quando este nível não é atingido, a certificação condena o campo.

A ocorrência ou ausência de microrganismos patogênicos em sementes pode influenciar no rendimento da lavoura, portando, faz-se importante o uso de sementes com maior segurança sanitária. Além do mais, há ampla gama de patógenos que podem ser transmitidos por meio destas, podendo dizer que o uso de sementes contaminadas provenientes de diferentes áreas de produção, têm contribuído para disseminação de patógenos, fator que poderia ser minimizado com uso de sementes sadias (MINUZZI et al., 2010).

Quanto à presença de fungos patogênicos, como *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp. e *Alternaria* sp., houve diferença estatística significativa entre os tratamentos avaliados. As sementes da cultivar ucraniana certificada (T1) apresentaram menor incidência destes gêneros patogênicos quando comparadas com a mesma cultivar de procedência salva (T2). Nos dois testes de sanidade, para o T1 obteve-se a porcentagem média de 0,82, 1,04 e 0,51 consecutivamente para *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp. e *Alternaria* sp., enquanto que para T2 4,91, 2,79 e 3,45. Além disso, observa-se diferença estatística significativa para o tratamento de origem certificada quanto a porcentagem de *Alternaria* sp. + *Aspergillus* sp. e *Alternaria* sp. + *Cladosporium* sp. aparentes nas amostras (Tabela 2).

Os fungos do gênero *Aspergillus* sp. e *Cladosporium* sp., são considerados fungos de armazenamento que ocorrem frequentemente em sementes. Estes comprometem a qualidade das mesmas além de acelerar a deterioração e comprometer a qualidade das plântulas originadas por elas. Podem relacionar-se à umidade superior das sementes no momento da colheita (MINUZZI et al., 2010).

Os fungos do gênero *Cladosporium* sp. isoladamente expressam menores impactos na qualidade das sementes. Dados semelhantes aos obtidos neste trabalho foram descritos por Bellé et al. (2016) na cultura da soja, no qual, houve maior incidência destes microrganismos em sementes de procedência salva.

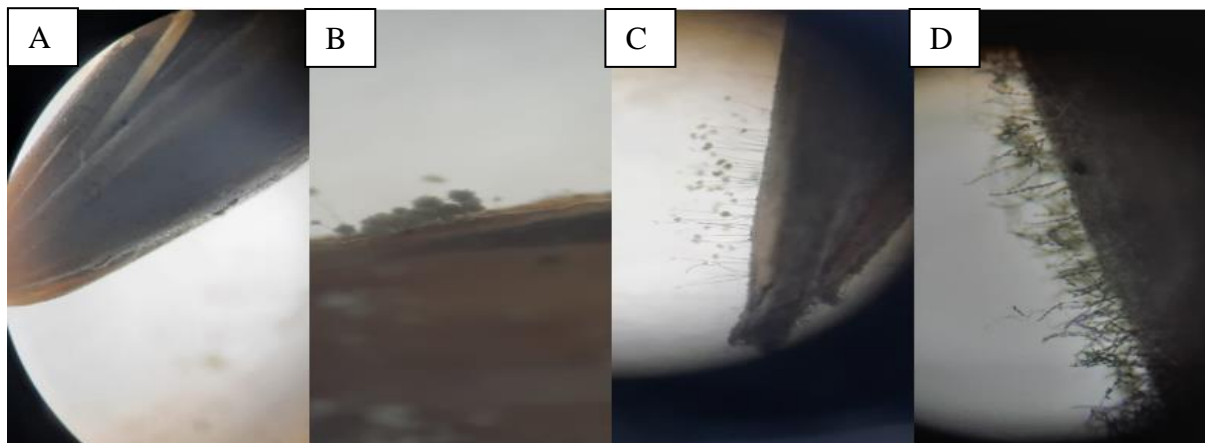
A alta incidência de *Alternaria* sp., pode comprometer o desenvolvimento inicial das plântulas a campo, resultando na maioria dos casos em redução do percentual de estande das mesmas. Todavia, são microrganismos que podem apresentar-se em declínio durante o período de armazenamento, quando neste há controle de temperatura e umidade (SOARES et al., 2015; BRANCÃO et al., 2008).

Nas mesmas avaliações, obteve-se resultados similares para os tratamentos 3 e 4, cultivar 139 certificada e 139 salva, respectivamente. Observa-se maior incidência de patógenos nas sementes de origem salva, sendo estatisticamente inferior quando comparada com às de origem certificada. Obteve-se nas duas avaliações porcentagens médias de 0,31, 1,16 e 0,24 para T3, enquanto para T4, 1,17, 2,62 e 2,45 referente a incidência de *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp. e *Alternaria* sp., respectivamente (Tabela 2).

Ainda na Tabela 2, nota-se diferença estatística significativa para o tratamento de origem certificada (T3) pois, a porcentagem de *Alternaria* sp. + *Aspergillus* sp. e *Alternaria* sp. + *Cladosporium* sp. aparentes nestas amostras foram inferiores quando comparados com o tratamento composto por sementes de origem salva (T4) (Tabela 2).

É possível relacionar a reduzida qualidade sanitária de sementes de aveia preta de origem não comercial ao manejo ineficiente no período de colheita e de pós-colheita sendo estes fatores considerados limitantes na produção. Neste caso, quando se opta por utilizar sementes desta classe, para redução de possíveis prejuízos provenientes dos patógenos pré-existentes indica-se o uso de produtos químicos e/ou biológicos, mas que em contrapartida, podem contribuir com maior custo de produção (HENNING et al., 2009; BARBIERI et al., 2013).

Dentre as sementes avaliadas, observou-se em ambas as avaliações, a presença de fungos do gênero *Aspergillus* sp. em aproximadamente 5% das sementes de aveia cultivar ucraniana salva, resultado este, que segundo Carvalho e Nakagawa (2012) pode indicar que a infecção primária possivelmente ocorreu quando estas ainda encontravam-se a campo, pós-colheita e/ou durante o transporte, e, que durante o período de armazenamento encontraram-se sob maiores níveis de umidade, favorecendo o desenvolvimento dos microrganismos desta espécie. Associando este resultado com a presença de *Cladosporium* sp. e *Alternaria* sp., pode-se dizer que além do fator umidade, as sementes deste tratamento estiveram armazenadas em condições de temperaturas mais elevadas (Figura 5).



**Figura 5.** Avaliação de qualidade sanitária de sementes de aveia cv. ucraniana AF 1340 e BRS 139. (A) Semente sem patógeno aparente, considerada com maior qualidade sanitária; (B) presença de *Aspergillus* sp.; (C) presença de *Cladosporium* sp.; (D) presença *Alternaria* sp.

A presença de *Aspergillus* sp. pode apresentar-se linearmente crescente em resposta ao tempo de armazenamento que as sementes são submetidas, pois, ao infectarem e se desenvolverem podem comprometer a integridade fisiológica do embrião culminando com a redução do valor comercial do lote (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012; SOARES et al., 2015).

Ao comparar o tratamento oriundo de sementes da cultivar 139 salvas e certificadas (T3 e T4), observa-se maior desenvolvimento fúngico em sementes que não são certificadas. Estes dados comprovam, que ao salvar as sementes o produtor pode contar com menor controle de temperatura e umidade durante a armazenagem, tornando as condições favoráveis para o desenvolvimento dos patógenos.

Além destes fungos, observou-se a presença de *Bipolaris* sp. em aproximadamente 2% das sementes salvas analisadas. São considerados patógenos agentes causadores de manchas foliares nas culturas de inverno, mas que ao ser encontrado nas sementes, pode ser relacionado com a transmissibilidade destes, da planta para as sementes. Tratam-se de patógenos encontrados corriqueiramente em sementes desta cultura, pois, em regiões mais frias há maior cultivo de cereais de inverno, favorecendo a sobrevivência deste gênero (HENNING et al., 2009; FARIAS et al., 2005).

Marchi et al. (2010) ao avaliarem o desenvolvimento fúngico em sementes comerciais de braquiária, observaram a presença de *Bipolaris* sp. favorecida pelas condições climáticas nas regiões produtoras associada ao cultivo sucessivo de cereais de inverno, corroborando os dados obtidos neste trabalho.

Soares et al. (2015) em trabalho envolvendo a presença de *Bipolaris* sp. em sementes

de trigo durante seis meses de armazenamento. Os autores observaram que a ocorrência inicial foi de até 2%, todavia, apresentou declínio a partir do segundo mês, relacionando este resultado com a perda da viabilidade destes microrganismos nas condições de armazenamento, pois, demandam umidade elevada e tratam-se de patógenos que infectam plantas em condições de campo.

### 5.1.3 Análise de germinação das sementes de aveia

Todos os tratamentos apresentaram o valor mínimo de germinação conforme as exigências do MAPA para comercialização da aveia, entretanto as cultivares de aveia de procedência certificada apresentaram maiores porcentagens de germinação, sendo em média 92 e 89 para cv. ucraniana e cv. 139 nas duas avaliações, respectivamente. Entretanto, este fator não apresentou diferença estatística significativa nos tratamentos avaliados (Tabela 3).

**Tabela 3.** Porcentagem de germinação e desenvolvimento de plântulas das cultivares ucraniana AF 1340 e BRS 139 de origem salva e certificada.

<b>PRIMEIRA AVALIAÇÃO</b>								
<b>VARIÁVEIS ANALISADAS</b>	<b>T1</b>		<b>T2</b>		<b>T3</b>		<b>T4</b>	
GERMINADAS (%)	92	a	90	a	88	a	86	A
ANORMAIS (%)	2,74	a	3,24	b	2,74	a	4,02	B
PARTE AÉREA (cm)	15,06	a	12,12	b	21,16	a	19,66	A
RADICULA (cm)	8,41	a	7,03	b	11,54	a	9,82	B
<b>AVALIAÇÃO DUPLICATA</b>								
<b>VARIÁVEIS ANALISADAS</b>	<b>T1</b>		<b>T2</b>		<b>T3</b>		<b>T4</b>	
GERMINADAS (%)	92	a	90	a	90	a	88	A
ANORMAIS (%)	2,24	a	3,23	b	2,74	a	3,74	B
PARTE AÉREA (cm)	16,62	a	12,37	b	21,98	a	20,48	A
RADICULA (cm)	10,22	a	8,11	b	12,99	a	10,56	B

Considera-se como T1: cv. ucraniana certificada; T2: cv. Ucraniana salva; T3: cv. 139 certificada e T4: cv 139 salva. Médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, das quais, quando seguidas pela mesma letra não diferem entre si.

Dados semelhantes foram obtidos por Tonello (2019) ao avaliar a germinação de sementes de soja de procedência salva e certificada. Neste trabalho, os resultados foram superiores para as sementes comerciais, aproximadamente 96%, em comparação com as sementes salvas que foi de 89%.

Pereira et al. (2021) observaram em seu trabalho com sementes de soja salvas e certificadas resultados semelhantes aos supracitados. As sementes certificadas resultaram em maior potencial de germinação (90%) em contraste as salvas (80%).

Araújo et al. (2017), ao avaliarem o potencial de germinação em sementes de trigo de procedência salva, encontraram resultados similares, tendo em vista que 90% do total das amostras avaliadas atingiram resultados superiores a 80%. Constata-se que as sementes que ficam armazenadas por maiores períodos e níveis de umidade mais elevados, como no caso das não comerciais, há redução nos índices de germinação devido aos impactos na qualidade fisiológica dessas estruturas (SCARIOT, 2020).

É possível verificar que as sementes de procedência certificada resultaram em menor porcentagem de plântulas anormais, sendo nas duas avaliações em média 2,49% para cultivar ucraniana e 2,74% para cultivar 139, resultando diferença estatística significativa para T1 e T3 se comparados com os tratamentos com sementes salvas (T2 e T4) (Tabela 3).

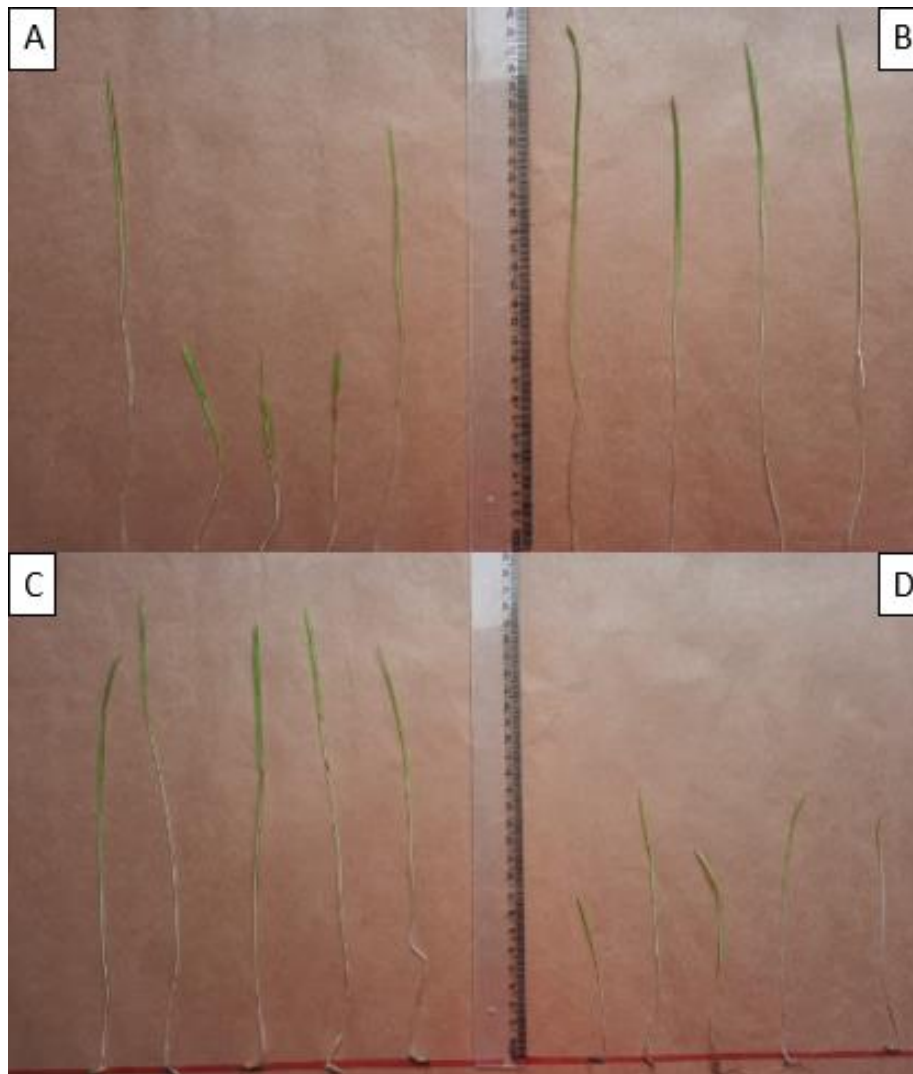
Resultados similares foram obtidos por Rampim et al. (2016) na cultura da soja, no qual as sementes certificadas desenvolveram 89,5% das plântulas normais para 11,5% nas oriundas de sementes salvas, sendo, neste caso 78% inferior.

Quanto ao desenvolvimento da parte aérea das plântulas (Figura 6), pode-se dizer que o tratamento proveniente da cultivar ucraniana diferiu significativamente ao comparar as duas procedências, atingindo nas duas avaliações em média 15,84 cm nas oriundas de sementes certificadas e 12,30 cm nas salvas para a variável em questão. Em contrapartida, as sementes da cultivar 139 não se diferiram entre si (Tabela 3).

Batisti et al. (2011) em testes de germinação de sementes de trigo encontraram valores médios para parte aérea entre 15,73 a 16,14 cm, enquanto Biaggioni et al. (2007) para a mesma variável e cultura, obtiveram resultados entre 21 a 30 cm, dados estes que corroboram aos obtidos neste trabalho. Hossen et al. (2014) relatam que às sementes classificadas com maior qualidade fisiológica originam plântulas com maior taxa de crescimento pois há maior transformação do suprimento de reserva proveniente dos tecidos de armazenamento a serem incorporados pelo embrião.

Observou-se também menor uniformidade no desenvolvimento da parte aérea das mesmas nos diferentes tratamentos de procedência salva, sendo que as sementes certificadas originaram plântulas com tamanho e desenvolvimento de menor variação (Figura 4).

Ainda na tabela 3, nota-se que o tamanho médio do sistema radicular expressou influência quanto aos tratamentos avaliados, indicando diferença estatística significativa para as cultivares certificadas quando comparada com os tratamentos de origem salva.

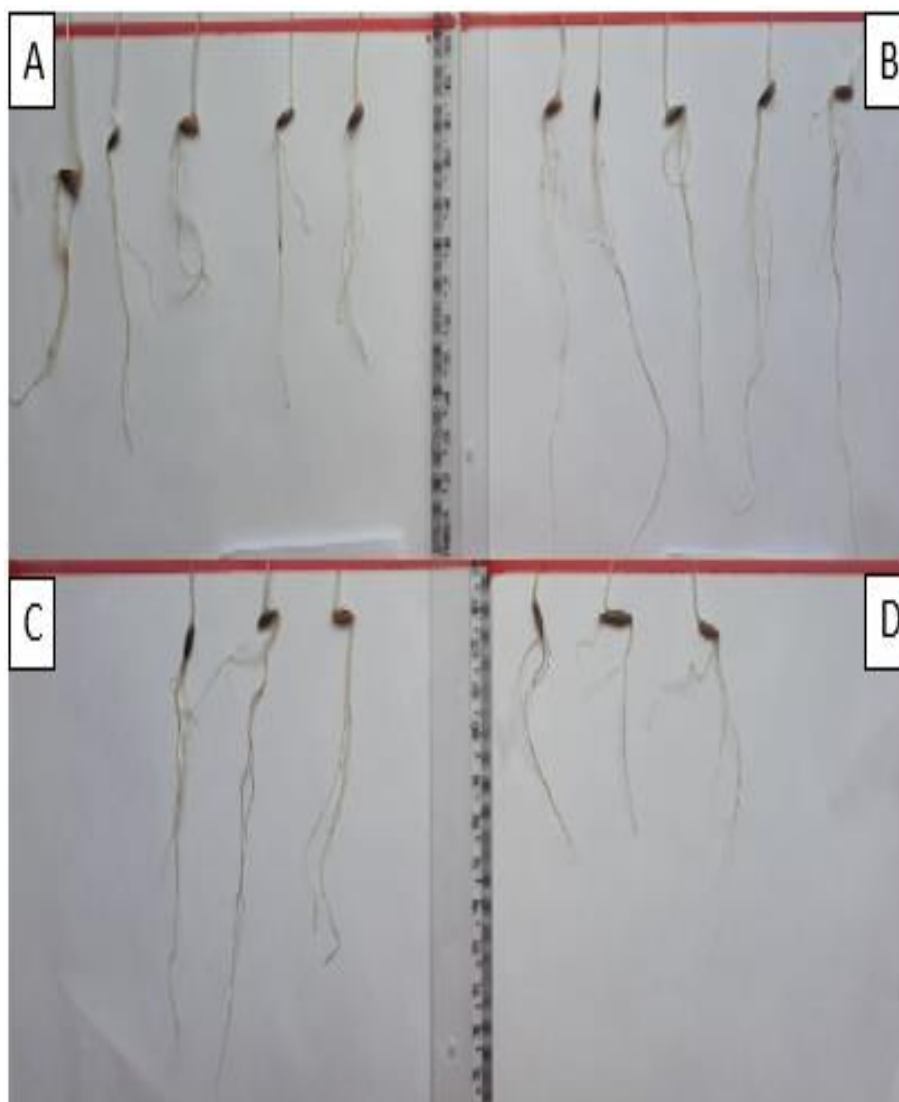


**Figura 6.** Desenvolvimento da parte aérea das plântulas obtido pelo teste de germinação entre os diferentes tratamentos. Nota-se: (A) cv. 139 salva; (B) cv. 139 certificada; (C) cv. ucraniana certificada e (D) cv. ucraniana salva.

Além da procedência das sementes, outro fator que pode ser considerado importante no desenvolvimento radicular das plântulas de aveia é o tempo em que as mesmas permanecem nos silos após serem salvadas pelos produtores Meneguzzo (2022) ressalta que há maior redução do desenvolvimento dessas estruturas quando passam por maiores períodos armazenadas, pois, o desenvolvimento total das radículas com 120 dias de armazenamento, mostra-se inferior quando comparado com o tempo zero.

O maior desenvolvimento médio da radícula obtido em sementes certificadas, atingiu no tratamento composto por cv. ucraniana certificada, para as duas avaliações o valor aproximado de 9,31 cm, enquanto, esta mesma cultivar de procedência salva apresentou média de 8,06 cm. Bem como, os resultados observados para o desenvolvimento radicular da cultivar 139 certificada (T3) foi em média de 12,26 cm e, 10,19 cm para a mesma cultivar de origem

salva (T4). Dessa forma, nota-se diferença estatística significativa para T1 e T3 (Tabela 3; Figura 7).



**Figura 7.** Desenvolvimento radicular obtido pelo teste de germinação entre os diferentes tratamentos. Nota-se: (A) cv. ucraniana salva; (B) cv. ucraniana certificada; (C) cv. 139 certificada e (D) cv. 139 salva.

#### 5.1.4 Avaliação de viabilidade embrionária

Observou-se possível influência das diferentes procedências de sementes quanto a viabilidade das mesmas a partir da coloração do eixo embrionário promovida pelo sal de tetrazólio. Estabeleceu-se padrão para que as sementes fossem classificadas, sendo viável aquelas que apresentaram o eixo embrionário totalmente colorido (Figura 8 – B) e, inviável quando o eixo embrionário não foi colorido ou apresentou-se parcialmente roseado (Figura 8 – A). Estas classes foram definidas por meio das descrições encontradas nas Regras para Análise



**Figura 8.** Avaliação de viabilidade pelo teste de tetrazólio. Têm-se: (A) semente não viável; (B) semente viável.

Segundo os resultados apresentados na tabela 4, verifica-se que as cultivares de procedência comercial não expressam diferenças significativas entre si, para viabilidade embrionária. Nas duas avaliações a cultivar ucraniana certificada apresentou viabilidade média de 88,68% enquanto a cultivar 139 certificada aproximou-se de 86,5%.

Observa-se diferença estatística significativa quando comparadas as diferentes procedências da mesma variedade. A cultivar ucraniana certificada obteve em média a viabilidade de 20,06% superior que a mesma cultivar de origem salva, da mesma forma que a cultivar 139 certificada mostrou-se 19,25% superior que a mesma cultivar de origem salva, para a variável a analisada.

Tejo et al. (2018) obtiveram resultados semelhantes ao avaliar a viabilidade de diferentes cultivares de sementes de aveia preta de origem comercial pelo teste de tetrazólio. Os autores verificaram que as médias foram aproximadas de 90%, porém, não houve diferença



significativa entre os tratamentos.

**Tabela 4.** Porcentagem de viabilidade embrionária de sementes de aveia cultivar ucraniana AF 1340 e BRS 139 de origem salva e certificada pelo teste de tetrazólio.

<b>PRIMEIRA AVALIAÇÃO</b>				
<b>VARIÁVEIS ANALISADAS</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>VIABILIDADE</b>	90,25 a	72,75 b	89,25 a	64,25 b

<b>AVALIAÇÃO DUPLICATA</b>				
<b>VARIÁVEIS ANALISADAS</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>VIABILIDADE</b>	87,11 a	64,5 b	83,75 a	70,25 b

Considera-se como T1: cv. ucraniana certificada; T2: cv. Ucraniana salva; T3: cv. 139 certificada e T4: cv 139 salva. Médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, das quais, quando seguidas pela mesma letra não se diferem estatisticamente entre si.

Nota-se que as cultivares de procedência salva não diferem significativamente entre si. Têm-se para viabilidade em média 68,62% nas duas avaliações para T2 enquanto, para T4 na mesma variável analisada têm-se em média nas duas avaliações 67,25%.

Esses dados são corroborados por Carbonera (2016) que em seu trabalho com sementes de aveia preta, observou que os lotes salvos para uso próprio apresentaram média de 60,7% de viabilidade, remetendo a menor qualidade fisiológica destas quando comparadas com sementes de procedência comercial que atendem o padrão mínimo de 80%.

Além da origem das sementes, as condições e período de armazenamento podem apresentar influência na integridade embrionária. Pieri (2019) observou em seu trabalho os impactos que os períodos de armazenamento podem ter sobre as sementes de azevém. O autor obteve resultados aproximados a 86% logo após a colheita e que se mostraram reduzidos em função do tempo. Da mesma forma para a cultura do trigo, Araujo et al. (2017) afirmam que as sementes salvas desta cultura, ao ficarem submetidas a armazenagem apresentam vigor reduzido.

Correlacionando os resultados obtidos para germinação e viabilidade embrionária, pode-se afirmar que as sementes de procedência certificada apresentam resultados superiores, com melhores resultados para ucraniana de origem comercial. O teste de tetrazólio pode ser considerado método eficiente e seguro para mensuração da viabilidade do embrião, pois analisa importantes componentes que qualificam uma semente para uso, mesmo com menor demanda de tempo e produtos para sua realização (FREITAS et al., 2003; SILVEIRA, 2008).

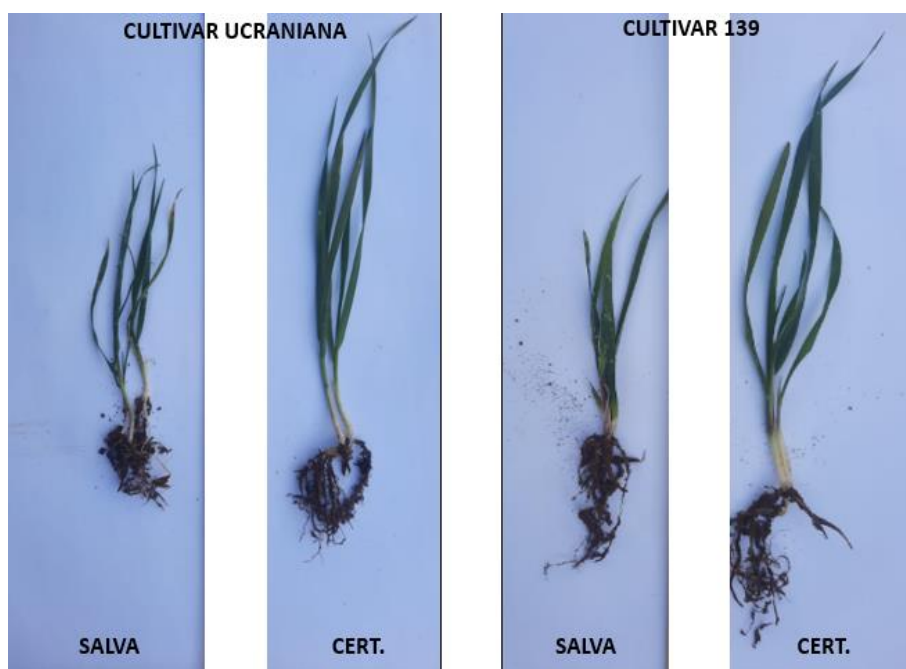
## 5.2 Avaliações do desempenho da aveia forrageira a campo

### 5.2.1 Emergência e desenvolvimento de plântulas

Observa-se a influência da procedência das sementes quanto à velocidade de aparecimento das plântulas a campo, tendo em vista que as cultivares 139 e ucraniana certificadas apresentaram emergência em mais de 50% da área com apenas oito dias após a semeadura (DAS), enquanto as cultivares 139 e ucraniana salva apresentaram esta mesma porcentagem de plântulas emergidas apenas aos 13 e 14 DAS.

A utilização de sementes de qualidade é um dos fatores que mais contribui para a obtenção de altas produtividades nas culturas agrícolas (AMARO et al., 2015). O uso de sementes de qualidade superior é importante no estabelecimento das plântulas na lavoura, com maior possibilidade de formação de estande uniforme e aumento da produtividade.

Os dados apresentados na tabela 5 referem-se à emergência de plântulas a campo e a capacidade de perfilhamento das mesmas. Pode-se observar que os resultados para ambas as variáveis apresentaram desenvolvimento inicial mais satisfatórios ao utilizar sementes de procedência certificada, apresentando nestas, diferença estatística significativa (Figura 9).



**Figura 9.** Desenvolvimento de plântulas de aveia AF 1340 ucraniana e BRS 139 de origem salva e certificada, com 30 dias após a semeadura.

Para a variável perfilhamento, as cultivares certificadas apresentaram diferença

estatística quando comparadas com as salvas, resultando para T1 na média de 4,75 perfilhos por planta a mais que T2, enquanto para T3 aproximadamente 1,11 perfilhos por planta a mais que em T4, como descrito na tabela 5.

**Tabela 5.** Número de plântulas emergidas e porcentagem de perfilhamento da cultura da aveia nas cultivares ucraniana AF 130 e BRS 139 de origem salva e certificada.

Tratamentos	Plântulas (m <sup>2</sup> )		Perfilhamento/planta	
T1	92,55	A	6,79	a
T2	83,07	B	5,04	b
T3	91,03	A	6,02	a
T4	82,69	B	4,91	b

Dados médios referente a população de plântulas em um metro quadrado e perfilhos por planta.

Da mesma forma pode-se dizer que as sementes de procedência certificada apresentam diferença significativa quanto ao aparecimento de plântulas a campo ao serem comparadas com a mesma cultivar de procedência salva. Para esta variável, em T1 têm-se aproximadamente 9,48 plântulas/m<sup>2</sup> a mais em relação a T2, bem como, em T3 notou-se aproximadamente 8,34 plântulas/m<sup>2</sup> a mais que em T4. Esses dados associados à velocidade de emergência podem estar relacionados ao maior vigor das mesmas.

Faz-se de suma importância atrelar o vigor das sementes com o potencial de emergência rápida e uniforme, assim como, ao adequado desenvolvimento inicial das plântulas a campo. Desta forma, o maior vigor das sementes pode promover melhor estande de plantas (MENEGUZZO, 2022).

Comparando os resultados deste trabalho, com os obtidos por Camera et al. (2017) que plantas originadas de sementes de melhor qualidade fisiológica também produziram plantas com maior número de perfilhos. Ambos os resultados apontam vantagem produtiva com a utilização de sementes de qualidade superior, ou seja, as sementes certificadas.

Outro estudo realizado com a cultura da aveia corroborou os dados supracitados, pois, descreve que o maior desempenho inicial das plantas à campo é obtido pelo uso de sementes de maior vigor. Para perfilhamento, a média foi de 1,9 perfilhos nas plantas originadas de sementes de maior vigor (HENN et al., 2018).

Os resultados obtidos neste estudo assemelham-se aos de Medeiros et al. (2019) que compararam a germinação e vigor de sementes de soja (*Glycine max* L.), salvas e certificadas tanto em laboratório como em campo. Os autores concluíram que as sementes certificadas, têm melhor qualidade fisiológica e sobressaíram as sementes salvas, independente de armazenamento, cultivares e dos fatores da época.

Em conformidade com Zuchi et al. (2010) ao avaliarem a emergência das plantas em campo, verificaram que aquelas oriundas de sementes de alto vigor mostraram melhor desempenho fitotécnico, salientando a importância do vigor em sementes que está diretamente ligado à germinação das sementes e à emergência das plantas. Os autores concluíram que a desuniformidade das sementes influi no desempenho individual das plantas, gerando uma redução de seu potencial produtivo.

A utilização de sementes de qualidade é um dos fatores que mais contribui para a obtenção de altas produtividades nas culturas agrícolas. O uso de sementes de alta qualidade é importante no estabelecimento das plântulas na lavoura, com maior possibilidade de formação de estande uniforme e o aumento da produtividade (AMARO et al., 2015).

Outro fator que favorece o maior perfilhamento em plantas de espécies forrageiras é a constante remoção de área foliar. Ocorre nestes casos, maior entrada de luz na base das plantas associada à maior disponibilidade de nitrogênio para as folhas, promovendo assim, aumento das regiões meristemáticas ativas (BERNARDON, 2016).

### 5.2.2 Potencial produtivo de forragens de aveia provenientes de sementes salvas e certificadas

Para a variável referente a produção de massa verde na altura superior a 18 cm, observa-se nos resultados obtidos que os tratamentos não se diferem entre si significativamente, dentro do mesmo corte.

Resultados similares aos obtidos por André (2021) as diferentes espécies de aveia não apresentaram diferença significativa entre si para esta variável. Da mesma forma, Grolli et al. (2012) ao avaliar oito diferentes cultivares de aveia submetidas ao corte sucessivo, não resultou em superioridade estatística no primeiro corte.

Entretanto, ao comparar as variedades e origens quando submetidas a cortes sucessivos, pode-se notar a diferença significativa. Já para a produção de matéria seca é possível observar a influência dos diferentes tratamentos ao serem submetidos a um corte e a corte sucessivos (Tabela 6).

Pode-se observar a crescente produção de matéria verde quando submetida a cortes sucessivos, sendo esta, presente em todos os tratamentos. Entretanto, os tratamentos provenientes de sementes certificadas apresentam superioridade na produção do terceiro corte. O tratamento composto pela cultivar ucraniana de origem comercial (T1) atingiu a produção média de massa verde de 2.165, 3.690 e 4.535 kg ha<sup>-1</sup> para os cortes um, dois e três, respectivamente, resultando em crescimento de 1.525 kg ha<sup>-1</sup> do primeiro para o segundo corte

e 845 kg ha<sup>-1</sup> do segundo para o terceiro corte. Notou-se que o T1 apresentou regeneração mais rápida entre os cortes, implicando na maior produção em kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 6).

**Tabela 6.** Produção de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) de aveia cultivar AF 1340 ucraniana e BRS 139 de origem salva e certificada obtida nos tratamentos em sistema de cortes sucessivos simulando pastejo na altura superior a 18 cm.

TRATAMENTOS	kg ha <sup>-1</sup>											
	CORTE 1				CORTE 2				CORTE 3			
	MV		MS		MV		MS		MV		MS	
<b>T1</b>	2165	aA	435	aA	3690	aB	1480	aC	4535	aB	1120	bcB
<b>T2</b>	1465	aA	365	aA	2865	aB	1520	aC	3440	aB	680	aB
<b>T3</b>	2690	aA	500	aA	3255	aAB	1320	aB	4145	aB	1440	cB
<b>T4</b>	2446	aA	500	aA	3135	aAB	1430	aC	3705	aB	830	abB

Considera-se como T1: cv. ucraniana certificada; T2: cv. Ucraniana salva; T3: cv. 139 certificada e T4: cv 139 salva. Médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, das quais, quando seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Nestas, as letras maiúsculas referem-se ao corte, enquanto às minúsculas aos tratamentos.

A produção média de massa verde para o tratamento com a cultivar 139 certificada (T3) foi de 2.690, 3.255 e 4.145 kg ha<sup>-1</sup> para os três cortes, respectivamente, correspondendo ao crescimento de 565 kg ha<sup>-1</sup> do primeiro corte para o segundo e, 890 kg ha<sup>-1</sup> do segundo para o terceiro.

Para o tratamento composto pela cultivar ucraniana salva (T2), nota-se a menor produção de biomassa em kg ha<sup>-1</sup> no primeiro corte. Além disso, os dados obtidos para o segundo e o terceiro corte não se diferem significativamente entre si, nos quais houve produção média de 2.865 e 3.440 kg ha<sup>-1</sup>. Da mesma forma para os dados obtidos no tratamento oriundo da cultivar 139 salva (T4), os quais mostram-se inferiores no primeiro corte.

Observou-se variação na produção de matéria seca em kg ha<sup>-1</sup>, nos tratamentos avaliados apresentou-se crescente apenas no tratamento composto pela cultivar 139 certificada, na qual, foi de 500 kg ha<sup>-1</sup>, 1320 kg ha<sup>-1</sup> e 1440 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca ha<sup>-1</sup> para os três cortes respectivamente, sendo estes dados superiores de forma significativa para esta variável. Os demais tratamentos atingiram maior produção no segundo corte.

Ao observar as produções em cada corte, isoladamente, têm-se no primeiro a produção média de 500 kg ha<sup>-1</sup> para a cultivar 139 de ambas as origens (T3 e T4), as quais não diferem significativamente entre si. No segundo corte, também não se observa superioridade significativa para matéria seca em nenhum dos tratamentos avaliados. Enquanto, no terceiro corte observa-se diferença significativa para o tratamento com a cultivar ucraniana e 139

certificada (T1 e T3), com produção de massa seca média de 1.120 e 1440 kg ha<sup>-1</sup>, seguidamente. Dessa forma, pode-se dizer que as procedências certificadas apresentam resultados mais satisfatórios que quando comparadas com as salvas.

André (2021) obteve resultados semelhantes, os quais indicam a maior produtividade de matéria seca em plantas oriundas de sementes de aveia salva no segundo corte. Enquanto Demétrio (2009) obteve em seu trabalho simulando pastejo em aveia preta comum, menor produção no primeiro corte e o maior no terceiro, sendo respectivamente, 970, 1339 e 1596 kg MS ha<sup>-1</sup>.

Quando a produção vegetal ocorre visando pastejo, outro fator importante a ser analisado é a relação folha-colmo. Trata-se de um parâmetro qualitativo no ramo forrageiro, visto que as folhas remetem a maior teor nutricional para os animais, ao passo que são também determinantes da porcentagem de matéria seca presente na planta. Quanto maior for a relação folha-colmo, maior são os níveis de consumo, proteínas e digestibilidade (MARANHÃO et al., 2010).

Pode-se observar que no primeiro corte não houve influência dos tratamentos quanto a esta variável, não expressando diferença significativa entre eles. Fisiologicamente, espera-se que a presença de colmos ocorra a partir do segundo corte, característica observada no presente trabalho (Tabela 7).

**Tabela 7.** Relação Folha-Colmo diferentes cultivares e origens de aveia manejadas no sistema de cortes sucessivos simulando pastejo na altura superior a 18 cm.

TRATAMENTOS	(%)											
	CORTE 1				CORTE 2				CORTE 3			
	FOLHA		COLMO		FOLHA		COLMO		FOLHA		COLMO	
<b>T1</b>	100	aB	0	aA	79,6	aA	20,32	aB	71,2	aA	24,12	aB
<b>T2</b>	100	aB	0	aA	76,4	aA	23,63	aB	65,2	aA	28,69	aB
<b>T3</b>	100	aB	0	aA	89	aB	10,97	aA	71,2	aA	17,88	aA
<b>T4</b>	100	aC	0	aA	79,6	aA	20,4	aB	54,2	aA	33,7	aB

Considera-se como T1: cv. ucraniana certificada; T2: cv. Ucraniana salva; T3: cv. 139 certificada e T4: cv 139 salva. Médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, das quais, quando seguidas pela mesma letra não se diferem estatisticamente entre si. Nestas, as letras maiúsculas referem-se ao corte, enquanto às minúsculas aos tratamentos.

Conforme exposto na tabela 7, nota-se no segundo corte a superioridade para o tratamento com a cultivar 139 de origem certificada (T3), correspondendo a 89% de folhas nas amostras avaliadas. No terceiro não há diferença estatística significativa, neste, observa-se a porcentagem de folhas nos tratamentos compostos por cultivares certificadas, sendo 71,2%

tanto para ucraniana quanto para 139 enquanto para ucraniana e 139 salvas têm-se, 65,2 e 54,2%, consecutivamente.

De modo geral, em plantas forrageiras a relação folha-colmo sofre decréscimo em resposta ao aumento de número de cortes (MEINERZ et al., 2012; CARLETTO et al., 2020). Esses dados podem ser explicados pela rápida expansão foliar durante o período de rebrota, pois, durante o desenvolvimento inicial das plantas, as folhas são emitidas ao mesmo tempo que os colmos, provendo assim, divisão da energia presente na planta (TAIZ; ZEIGER, 199).

A menor presença de folhas nos tratamentos compostos por sementes salvas, foi semelhante à citada por André (2021) em seu trabalho com aveia salva e certificada. Além disso, o autor menciona a maior relação folha/colmo para a aveia branca certificada.

A cultura da aveia, bem como para as demais gramíneas utilizadas para pastejo, apresenta durante a fase vegetativa maiores proporções de folhas e, conseqüentemente, menores teores de fibras. À medida que o ciclo avança, ao passar para a fase reprodutiva ocorre alterações em sua composição, reduzindo então a quantidade de folhas. Este fato implica em decréscimo na qualidade do alimento para o rebanho, pois, há aumento na porção fibrosa do vegetal desencadeando a redução da digestibilidade da massa pelos animais (SÁ, 1995; DALPIZZOL, 2016).

Essas mudanças morfológicas ocorrem devido à maior senescência das folhas, alongamento do colmo, resultando no aumento potencial de constituintes de parede celular e elementos para sua lignificação. Além disso, a planta ao passar do estágio vegetativo para o reprodutivo desloca energia e produtos assimilados durante o ciclo, para o alongamento dos colmos para que o florescimento se efetive, reduzindo com a evolução do ciclo, a relação folha/colmo (PRIMAVESI et al., 2001; MARANHÃO et al., 2010; MAZURKIEVICZ, 2014).

Ao observar a amostra referente a planta inteira (0-18cm + >18cm), nota-se que o tratamento originado de sementes da cultivar ucraniana certificada (T1) apresenta superioridade para produção de massa verde no terceiro corte, obtendo produção aproximada de 8.665 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto os demais tratamentos neste mesmo corte não apresentaram diferença estatística significativa. Quanto a produção de matéria seca neste mesmo corte, nota-se no tratamento 1, aproximadamente 2.340 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca produzida, este 810 kg ha<sup>-1</sup> superior que a mesma cultivar de procedência salva (T2) (Tabela 8).

Segundo Broca et al. (2018), as plantas de aveia que são oriundas de sementes de maior qualidade fisiológica, desenvolvem plantas maiores e com maior relação folha/colmo, resultando conseqüentemente em melhores resultados para matéria seca, corroborando com os dados obtidos neste trabalho.

Nos dados apresentados na tabela 8, nota-se constante crescimento tanto para matéria verde quanto para matéria seca quando se considera a planta inteira na cultivar ucraniana certificada, que apresentou crescimento de 1.830 kg ha<sup>-1</sup> de matéria verde do primeiro para o segundo corte e 1.740 kg ha<sup>-1</sup> do segundo para o terceiro. Este mesmo tratamento apresentou acréscimo de 1.230 e 260 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca.

Machado e Assis (2010), ao avaliarem o desempenho forrageiro de plantas perenes quando submetidas a cortes sucessivos, obtiveram médias produtivas para matéria seca próximas das que foram descritas neste trabalho. Em um único corte, estas foram 728 kg ha<sup>-1</sup>, 761 kg ha<sup>-1</sup>, 1.108 kg ha<sup>-1</sup> para as *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria decumbens*, seguidamente. Este resultado pode estar relacionado às características intrínsecas de cada espécie a serem levadas em consideração para melhor aproveitamento da área.

Neste caso, para maior disponibilidade de forragem em períodos de sazonalidade produtiva em áreas de plantas perenes, as forrageiras anuais podem ser uma alternativa. Nas regiões subtropicais e temperadas, destacam-se a aveia-branca e aveia-preta (MACHADO et al., 2011; SILVA et al., 2011).

Os dados descritos na tabela 8 corroboram as informações supracitadas, pois, observa-se crescimento produtivo para o tratamento com aveia 139 certificada (T3), para matéria verde e matéria seca quando se considera a planta inteira nos cortes sucessivos, podendo relacionar a disponibilidade de forragem proveniente da planta inteira.

A cultivar 139 certificada (T3) destacou-se no terceiro corte quanto a produção de matéria seca por hectare, neste apresentando-se superior que as demais com aproximadamente 2.640 kg ha<sup>-1</sup>, ou seja, 1.150 kg ha<sup>-1</sup> a mais quando comparada com a mesma cultivar salva. Houve aumento de 919 kg ha<sup>-1</sup> do primeiro para o segundo corte e no terceiro, 735 kg ha<sup>-1</sup> para produção de matéria seca (Tabela 8).

Dados estes, similares aos obtidos por Broca et al. (2018) que comparou o desempenho da aveia preta salva e certificada em cortes sucessivos, obteve maiores níveis de matéria seca para as plantas de maior qualidade.

**Tabela 8.** Produção de matéria verde (MV) e matéria seca (MS) de planta inteira das diferentes cultivares e origens de aveia, obtidos em sistema de cortes sucessivos.



TRATAMENTOS	CORTE 1				CORTE 2				CORTE 3			
	MV		MS		MV		MS		MV		MS	
<b>T1</b>	5095	abA	850	aA	6925	aB	2080	aB	8665	bC	2340	bB
<b>T2</b>	4185	aA	850	aA	6040	aB	1910	aB	7060	aB	1530	aC
<b>T3</b>	5930	bA	986	aA	6340	aA	1905	aB	8150	abB	2640	bC
<b>T4</b>	5236	abA	935	aA	6105	aAB	1960	aB	6945	aB	1490	aC

Considera-se como T1: cv. ucraniana certificada; T2: cv. Ucraniana salva; T3: cv. 139 certificada e T4: cv 139 salva. Médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, das quais, quando seguidas pela mesma letra não se diferem estatisticamente entre si. Nestas, as letras maiúsculas referem-se ao corte, enquanto às minúsculas aos tratamentos.

Mazocco (2019), ao avaliar o desempenho da cultivar 139 certificada manejada em cortes sucessivos teve a produção de massa seca média de 1.026 kg ha<sup>-1</sup>. Segundo o autor, a maior obtenção de biomassa acumulada para esta cultivar, ocorre por se tratar de uma cultivar de ciclo intermediário, implicando desta forma na uniformidade e desempenho produtivo em todos os cortes.

Os resultados supracitados, indicam que as sementes certificadas de aveia resultam nas condições avaliadas, maior produção de matéria verde e matéria seca. Sendo estes, corroborados nos trabalhos desenvolvidos por Ben et al. (1998), Demétrio (2009) e André (2021) com a mesma cultura nas duas diferentes origens visando a produção forrageira.

Enquanto, ambas as cultivares de origem salvas (T2 e T4) quando comparadas com as espécies de origem certificada, tiveram redução na disponibilidade de matéria seca no último corte, esse resultado pode estar relacionado à menor qualidade das sementes associada a intensidade de desfolha. Carletto et al. (2020), observaram para cultivo de trigo de duplo propósito que o sistema de cortes sucessivos não influencia diretamente na quantidade de massa verde produzida, entretanto, pode reduzir significativamente a porção foliar presente na amostra, resultando na menor obtenção de matéria seca.

Pode-se relacionar os resultados positivos obtidos em plantas de aveia certificada com a maior qualidade das sementes. De acordo com resultados obtidos por Schuch et al. (2008), que estudaram a cultura da aveia preta e sugeriram que a qualidade fisiológica da semente é fundamental para a produção de forragens, pois quanto maior a qualidade destas, maior será o índice de área foliar, e conseqüentemente maior a produção de matéria seca.

## 6 CONCLUSÕES

As diferentes origens das sementes de aveia apresentam influência na qualidade, obtendo dados com maior significância estatística para as sementes certificadas. Estas apresentaram nas avaliações laboratoriais maior peso de mil sementes, percentual de germinação e viabilidade embrionária, ao passo que, houve menor incidência de microrganismos patogênicos.

Da mesma forma pode-se dizer que para as condições a campo, as sementes de procedência certificada mostraram maiores índices de germinação, tendo a cultivar ucraniana certificada com maior desenvolvimento da radícula e parte aérea. Da mesma forma que o potencial de perfilhamento, produção de matéria verde e seca, mostrou-se superior para ambas as cultivares certificadas, indicando que resultam em maior produção de biomassa que quando comparam-se com as procedências de salvas.

Dessa forma, pode-se concluir que as diferentes origens de sementes de aveia expressam influência quanto a qualidade das mesmas, e conseqüentemente, na produção forrageira.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASEM. Instrução Normativa n° 45, de 17 de setembro de 2013. Publicação: D.O.U do dia 20/09/13, Seção 1.

AGUINAGA, A. A. Q.; CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, A. P.; AGUINAGA, A. J. Q.; GIANLUPPI, G. D. F. Componentes morfológicos e produção de forragem de pastagem de aveia e azevem manejadas em diferentes alturas. **Ver. Brasileira de Zootecnia**. v. 37, n. 9, p. 1523 – 1530, 2008.

AGUINAGA, A. A. Q. **Relações planta-animal num sistema de integração lavoura pecuária**. p. 113. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre – RS, 2005.

ALVES, S. J. **Dinâmica de crescimento da aveia-preta (*Avena strigosa* L.) sob diferentes níveis de nitrogênio e ajuste de modelo matemático de rendimento potencial baseado em parâmetros climáticos**. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2002.

FORCELINI, C. A.; REIS, E. M. Doenças da cultura da aveia. *In*: AMORIN, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia**. Editora Agronômica Ceres, v. 2, 5 ed., 2016.

ANDRÉ, V. **Desempenho agrônomo e forrageiro de cultivares de aveia no Sul do Brasil**. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia). Universidade Tecnológica do Paraná – UTFPR, Pato Branco – PR. 2021.

ARAÚJO, G. M.; FERNANDES, F.; PALHARIM, L.; MORAES, M. P.; RADONS, S. Z. Avaliação da qualidade de sementes salvas de trigo na região das Missões – RS. *In*: VII Jornada de iniciação científica e tecnológica – UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul. Rio Grande do Sul – RS, 2017.

ARENHARDT, M. Avaliação do desempenho econômico do cultivo de soja sob utilização de semente salva e semente certificada. Universidade Federal da Fronteira Sul, 2017.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - A.O.A.C. 1995. **Official methods of analysis**. 16. ed. Washington, D.C.: AOAC, p. 2000, 1995.

BEN, J. R.; POTTKER, D.; FONTANELI, R. S.; WIETHOLTER, S. Resposta da aveia-preta à adubação nitrogenada em semeadura direta sobre pastagens nativas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 22, n. 4, p. 723–730, dez. 1998.

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**. 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.

BARROS, V. L. N. P. de; Aveia preta: alternativa de cultivo no outono/inverno. **Pesquisa & Tecnologia Embrapa**. vol. 10, n. 2, 2013.

BECKER, E. **Conservação de cereais de inverno com o uso de aditivos microbianos**. p. 55. 2019.

BELLÉ, C.; KULCZYNSKI, S. M.; KUHN, P. R.; MIGLIORINI, P.; SANGIOGO, M.; KOCH, M. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes salvas de soja da região norte do Rio Grande do Sul. **Revista Agrarian**, MS- Dourados, v.9, n. 31, p. 1 -10, 2016.

BERNARDINI, A.; RAMOS, A. R.; SILVA, A. W. L. da. Seed size productive parameters in Sudan grass. **Ciência Rural**, Santa Maria – RS, v. 49, n. 04, 2019.

BEVILAQUA, G. A. P.; PIEROBOM, C. R. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de aveia preta (*Avena strigosa*) da zona sul do rio grande do sul. **Revista Brasileira de Sementes**. Pelotas – RS, v. 17, n. 1, p. 19-22, 1995.

BIAGGIONI, M.A.M. et al. Análise de acidez graxa em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.). **Biosci**, J. Uberlândia, v.23, n.1, p. 22 – 28, jan./mar. 2007.

BONO, J. A. M.; RODRIGUES, A. P. D. C.; MAUAD, M.; ALBUQUERQUE, J. C.; YAMAMOTO, C. R.; CHERMOUTH, K. S.; FREITAS, M. E. Modo de aplicação de fertilizantes nitrogenados na qualidade fisiológica de sementes de milho. **Ver. Agrarian**. Campo Grande - MS, v. 1, n. 2, p. 91-102, 2008.

BRANCÃO, M.F.; del PONTE, E.M.; FARIAS, C.R.J.; BERNARDI, N.L.; ROSSETTO, E.A. Qualidade sanitária de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) no Estado Do Rio Grande Do Sul: safras 2004 e 2005. **Revista Brasileira Agrociência**, v.14, n.2, p.265-271, 2008.

BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, p. 147, 2009.

BROCA, T. V.; DECARLI, J.; CAMERA, D. de O.; OLIVEIRA, W. R.; GARBIN, T.; LUDWING, M. P. Produção de massa seca da aveia preta e aveia branca em função da qualidade das sementes. **Eventos IFRS – 3º Salão de Pesquisa, Extensão e Ensino**. Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves – RS, v. 7, 2018.

CAMERA, D. de O.; DECARLI, J.; DECARLI, L.; GARBIN, T.; LUDWING, M. P. Análises da qualidade de sementes. **Eventos IFRS – 10º Mostra de ensino, pesquisa e extensão**. IFRS - Instituto Federal do Rio Grande do Sul. Ibirubá – RS, 2017. Disponível em: <https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/MoEPEXibiruba/6MOEPEX/index>. Acesso em: 09 mar. 2023.

CARBONERA, R. Atributos físicos e fisiológicos de sementes de aveia preta. 2016. **Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria – Programa de pós-graduação em agronomia**. Santa Maria – RS. 2016.

CARGNIN, A.; SANTOS, L. D. T.; PINTO, J. J. O.; SOFIATTI, V. Uso de herbicidas seletivos na produção de aveia branca. **Revista Ceres**, Universidade Federal de Viçosa – MG, v. 53, n. 306, p. 139-143, abr. 2006.

CARLETTO, R.; LEÃO, G. F. M.; NEUMANN, M.; HORST, E. H. Influência do regime de cortes sobre a produção e valor nutricional de trigo cv. BRS Umbu para forragem. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 19, n. 3, p. 254 – 262, 2020.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes, Ciência, Tecnologia e Produção. **FUNEP, Jaboticabal**, p.590, 2012.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588 p.

CARVALHO, J. J.; COSTA, C. D. O.; PACHECO, A.; CUNHA, F. N.; DA SILVA, N. F.; TEIXEIRA, M. B. Cultivo de aveia preta irrigada submetida a adubação nitrogenada e potássica. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza – CE, v. 8, n. 6, p. 502-513, 2014.

CARVALHO P. C. F. Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behaviour support innovations in grassland management Tropical Grasslands. **Forrajes Tropicales**, v. 1, 137-155, 2013.

CARVALHO, P. C. F. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: Pedreira, C.G.S. et al. Teoria e Prática da Produção Animal em Pastagens. In: **XXII Simpósio sobre Manejo da Pastagem – Fealq**. Piracicaba SP. Anais, p.7-32. 2005.

CASTRO, G.S.A. Alterações físicas e químicas do solo em função do sistema de produção e da aplicação superficial de silicato e calcário. 2009. **Monografia (Especialização em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista**. Botucatu - SP, 2009.

CASTRO, G. S. A; COSTA, C. H. M; FERRARI NETO, J. Ecofisiologia da aveia branca. **Rev. Scientia Agraria Paranaensis**. Botucatu – SP, v. 11, n. 3, p. 1-15, 2012.

**CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento - AgroConab**. Brasília – DF, v. 1, n. 9, 2022.

**CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento**. Relatório Safras. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 09 abr. 2021.

COSTA, R. M. D. et al. Qualidade fisiológica e característica de hipocótilo de sementes salvas e certificadas de soja. In: **XXV Seminário interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão – Campus Universitário Dr. Ulysses**. Cruz Alta – RS, 2020.

DALPIZZOL, F. **Produção forrageira e análise morfogênica da aveia preta (avena strigosa) sob diferentes doses e fontes de adubação nitrogenada de cobertura**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2016.

DAN, E. L.; MELLO, V. D. C.; WETZEL, C. T. POPINIGIS, F.; SOUZA, E. P. Transferência de matéria seca como método de avaliação de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 9, n. 3, p. 45-55, 1987.

DEMÉTRIO, J. V. **Rendimento de biomassa de genótipos de aveia submetidos a diferentes**

- épocas de corte no sistema de integração lavoura-pecuária.** 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2009.
- DEMÉTRIO, V.; DA COSTA, A. C. T.; DE OLIVEIRA, P. S. R. Produção de biomassa de cultivares de aveia sob diferentes manejos de corte. **Pesq. Agropec. Trop.** Goiânia – GO, v. 4, n. 2, p. 198 – 205, 2012.
- DE SOUZA, R.; NARDI, A. E. Análise de pureza em sementes. *In:* anuário de pesquisa e extensão UNOESC. São Miguel do Oeste – SC, v. 4, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.unoesc.edu.br/apeusmo/article/view/20445>>. Acesso em: 15 out. 2022.
- DIAS, M. C. **Influência do tamanho da semente e quebra de dormência do milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sobre a germinação e o vigor.** Fortaleza – CE. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará. 1992.
- DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico de pastagens no Brasil. **Embrapa Amazônia Ocidental.** p. 14-22, 21. ed., 2014. (Documentos, 15).
- DICKMANN, L. Manejo da adubação fosfatada da aveia preta e do consórcio de milho/capim marandu com inoculação por *Azospirillum brasiliense* em plantio direto. **Monografia (Especialização em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho.** Ilha Solteira – SP, 2015.
- DIAS-DA-SILVA, A. Animal production and environment – the role of maintenance requirements of farm animals. **Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal.** Vila Real – Portugal, v. 36, p. 396-398, 2013.
- DOSHWAT, A.; NEUMANN, M.; BUMBIERIS JUNIOR, V. H.; HEKER JUNIOR, J. C.; CRISTO, F. B.; ZDEPSKI, B. F.; SOUZA, A. M.; MATCHULA, A. F. Production and nutritional quality of black oat forage grown in diferente population stands under a successive cutting regime. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** V.72, n. 5, p. 1936 – 1946, 2020.
- EMBRAPA.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2019. Embrapa Clima Temperado - Forrageiras. Disponível em: <https://www.embrapa.br/clima-temperado/forrageiras>. Acesso em: 12 abr. 2021.
- EMBRAPA.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2020. Embrapa Agrobiologia: uso de pastagens. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrobiologia/pesquisa-e-desenvolvimento/pastagens>. Acesso em 08 abr. 2021.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations.** Producing quality seeds means quality yields. Disponível em: <http://www.fao.org/in-action/producing-quality-seeds-means-quality-yields/en/>. 2019. Acesso em: 29 nov. 2021.
- FARIAS, C.R.J.; DEL PONTE, E.M.; LUCCA FILHO, O.A.; PIEROBOM, C.R. Fungos causadores de helmintosporiose associados às sementes de aveia-preta (*avena strigosa*, schreb.). **Revista Brasileira Agrociência,** Pelotas, v.11, n.1, p.57-61, jan./mar. 2005.
- FEDERIZZI, L. C.; MUNDSTOCK, C. M. **Fodder oats: an overview for South America.** Roma, FAO, p. 37-51, 2004.

FEROLLA, F. S.; VÁSQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C. Composição bromatológica e fracionamento de carboidratos e proteínas de aveia-preta e triticale sob corte e pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.197-204, 2008.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises estatísticas e ensino de estatística. *Revista Symposium*, v. 6, p. 36- 41, 2008.

FERREIRA, L. G. et al. Dinâmica das pastagens brasileiras: ocupação de áreas e indícios de degradação – 2010 a 2018. **Universidade Federal de Goiás**, 2019.

FLOSS, E. L. Aveia. In: BAIER, A.C.; FLOSS, E.L.; AUDE, M.I. As lavouras de inverno - I. **Editora Globo (Coleção do Agricultor Sul)**. Rio de Janeiro, p.16-74, 1988.

FINOTO, E. L.; CARREGA, W. C.; SEDIYAMA, T.; de ALBURQUERQUE, J. A. L.; CECON, P. R.; REIS, M. S. Efeito da aplicação de fungicida sobre caracteres agronômicos e severidade das doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Revista agro ambiente**, v. 5, n.1, p. 44-49, abr. 2011.

FONTANELI, R. S.; LEHMEN, R.; FONTANELI, R. S.; DOS SANTOS, H. P. 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, nov. 2009.

FONTANELI, R. S.; HENTZ, P.; LEHMEN, R. I. Forrageiras Para Integração Lavoura-Pecuária Na Região Sul-Brasileira. **Synergismus Scientifica** Pato Branco, v. 6, n.2, p. 7, 2011.

FORCELINI, CA; REIS, EM DOENÇAS DA AVEIA. In: KIMATI, H.; AMORIM, L; REZENDE, JAM; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, LEA (Org.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 5. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2016. v.2, p.105-108.

FORTES, F. O.; LÚCIO, A. D.; LOPES, S. J.; CARPES, R. H.; SILVEIRA, R. D. Agrupamento em amostras de sementes de espécies florestais nativas do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1615-1623, 2008.

FREITAS, D. A. C.; VALERIO, M. G. B.; MAIA, M. S. Determinação de metodologia para teste de tetrazolio em capim pojuca (*Paspalum atratum* cv. pojuca). **ABRATES**, Londrina – PR, v.13, n. 3, p. 469, set. 2003.

FRISVAD, J. C. Mycotoxins and mycotoxigenic fungi in storage. In: JAYAS, D. S.; WHITE, N. D. G.; MUIR, W. E. (Eds.). *Stored-grain ecosystems*. New York: M. Dekker, p. 251-288, 1995.

GARCIA, J. V.; LÓPEZ-GONZALES, L.; ESTRADA-FLORES, J. G.; FLORES-CALVETE, G.; PRÓSPER-BERNAL, F.; ARRIGADA-JORDÃO, C. M. Black oat (*Avena strigosa*) grazing or silage for small-scale dairy systems in the highlands of central Mexico. Crop and dairy cow performance. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v. 80, n. 4, p. 515-525, 2020.

GASPAR, M. C.; NAKAGAWA, J. Influência do tamanho na germinação e no vigor de sementes de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) leeke). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 339-344, 2002.

GAUDENCIO, C.A. et al. Aveia-preta para cobertura do sojo. **Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Ponta Grossa: Paraná, 1998. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/461399/1/Aveiapreta.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2022.

GODOY, C.V.; CANTERI, M. G. Efeito da severidade de oídio e crestamento foliar de cercospora na produtividade da cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília – DF, v. 29, n. 5, p. 526-531, 2004.

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

GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção e importância**. (Documento 11). Dourados – MS, EMBRAPA – CPAO, 1997.

GRZYBOWSKI, C. R. D.; FARINACIO, R.; PANOBIANCO, M. Reduction in the period for evaluation of the physiological quality of newly harvest oat seeds. **Journal of Seed Science**, v. 37, p. 244-248, 2015.

HASTENPFLUG, M.; BRAIDA, J.A.; MARTIN, T.N.; ZIECH, M.F.; SIMIONATO, C.C.; CASTAGNINO, D.S. Cultivares de trigo duplo propósito submetidos ao manejo nitrogenado e a regimes de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 1, p. 196-202, 2011.

HENN, J. R.; BROCA, T. V.; GARBIN, T.; KUMMER, E. L.; MARQUETTI, G.; LUDWING, M. P. Influência da qualidade das sementes na produção de massa seca da aveia branca. **8º Mostra de Ensino, Pesquisa e Extensão – IFRS. IFRS – Instituto Federal do Rio Grande do Sul**. Ibirubá – RS, 2018.

HENNING, F. A.; MERTZ, L. M.; ZIMMER, P. D.; TEPLIZKY, M. D. F. Physiological, sanitary quality and isoenzyme analysis of black oat seeds treated with diferente fungicides. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p. 63-69, 2009.

HOFFMANN, L. L.; REIS, E. M.; FORCELINI, C. A.; PANISSON, E.; MENDES, C.; CASA, R. T. Efeitos da rotação de cultura, de cultivares e da aplicação de fungicida sobre o rendimento de grãos e doenças foliares em soja. **Fitopatol. Bras**, v. 29, n. 3, 245-251, jun. 2004.

HOFS, A. **Vigor de sementes de arroz e desempenho da cultura**. Pelotas – RS. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas. 2003.

HORN, F. P. Cereals and Brassicas for Forage. **Forages: The science of Grassland Agriculture**. 4º ed., p. 271-277, 1985.

HOSSEN, D.C. et al. Tratamento químico de sementes de trigo. Nota Técnica. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v.44, n.1, p. 104 – 109. Jan./mar.2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 12 mai. 2021.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Utilização de terras em ha – agropecuária.** Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/agropecuaria/utilizacao-das-terras-area.html>. Acesso em: 20 mar. 2021.

JOBIM, C. C.; NUSSIO, L. G. **Princípios básicos da fermentação na ensilagem.** In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão de recursos forrageiros, p. 649-660, 2013.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Revista Ciência Rural**, v. 35, n. 6, p. 1248-1257. 2005.

KOEPPEN, W. **Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra.** México, DF: Fondo de la cultura econômica, 1948.

LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R.; BRAGA, G. J.; NOGUEIRA FILHO, J. C. M.; FARIA, L. A.; LIMA, C. G. Resposta da aveia preta (*Avena strigosa Schreb*) à irrigação por aspersão e adubação nitrogenada. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 30, n. 3, p. 421-426, 2008.

MACEDO, C. M. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ARAUJO, A. R. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e reformas de mitigação. **EMBRAPA GADO DE CORTE.** Campo Grande – MS, p. 26-46, 2013.

MACHADO, R. F. **Desempenho de aveia branca (*Avena sativa* L.) em função do vigor de sementes de populações de plantas.** Pelotas – RS. Dissertação (Mestrado em ciência e Tecnologia de sementes) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas. 2003.

MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. de. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão a soja. **Pesq. Agrop. Brasileira**, v. 45, n. 4, p. 415-422, 2010.

MACHADO, L. A. Z.; VALLE, C. B. do. Desempenho agrônômico de genótipos de capim-braquiária em sucessão a soja. **Pesq. Agrop. Brasileira**, v. 46, n. 7, p. 1454-1462, 2011.

MARANHÃO, C. M. de A.; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; COSTA, A. C. P. R.; MARTINS, G. C. F. M.; CARDOSO, E. O. 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, 25 out. 2010.

MARCHI, C. E.; FERNANDES, C. D.; BUENO, M. L.; BATISTA, M. V.; FABRIS, L. R. Fungos veiculados por sementes comerciais de braquiária. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo – SP, v. 77, n. 1, p. 65-73, jan. 2010.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas.** Piracicaba. Fealq, p. 495, 2005.

MATEOBLUE. Dados históricos simulados de clima e tempo para Guarapuava, 2022. Disponível em: [https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/guarapuava\\_brasil\\_3461879](https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/guarapuava_brasil_3461879)>. Acesso em: 03 mar. 2023.

MATTEI, E.; DE OLIVEIRA, P. S. R.; RAMPIM, L.; EGEWARTH, J. F.; REGO, C. A. R. M.; PIANO, J. T.; DE HERRERA, J. L. Remaining straw and release of nutrientes from oat managed in integrated crop-livestock. **Ver. Biosci. J.** Uberlândia – MG, v. 34, n. 1, p. 206 – 215, 2018.

MATTOS LEÃO, G. F. M.; JOBIM, C. C.; NEUMANN, M.; SANTOS, S. K.; HORST, E. H.; SANTOS, L. C. Aspectos produtivos e nutricionais de cereais de inverno em regimes de corte para ensilagem. **Archivos de Zootecnia**, v. 68, n. 262, p. 128-136, 2019.

MAZOCCO, A. L. **Avaliação de genótipos de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) para produção de forragem no bioma do cerrado.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2019.

MAZURKIEVICZ, G. **O desempenho forrageiro de cultivares de aveia e a proposição de combinações para elevada produtividade com adaptabilidade e estabilidade.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul, Ijuí-RS, 2014.

MEDEIROS, J. G. F.; FONTES, I. C. G.; DA SILVA, E. C.; DOS SANTOS, P. D.; RODRIGUES, R. M. Controle de fungos e qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* L.). **Rev. Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal**, v. 42, n. 2, p. 464-471, 2019.

MEDINA, P. F.; TANAKA, M. A. S.; PARISI, J. J. D. Sobrevivência de fungos associados ao potencial fisiológico de sementes de triticale (*X. Triticosecale* Wittmack) durante o armazenamento. **Rev. Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 4, p. 17-26, 2009.

MEINERZ, G. R.; OLIVO, C. J.; VIÉGAS, J.; NÖRNBERG, J. L.; AGNOLIN, C. A.; SCHEIBLER, R. B.; HORST, T.; FONTANELI, R. S. Silagem de cereais de inverno submetidos ao manejo de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 10, p. 2097-2104, 2011.

MEINERZ, G. R.; OLIVO, C. J.; FONTANELI, R. S.; AGNOLIN, C. A.; HORST, T.; BEM, C. M. de. Produtividade de cereais de inverno de duplo propósito na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 873-882, 2012.

MENEGUZZO, R. M. R. **Qualidades fisiológica e química de semente de aveia-branca e aveia-preta em função da umidade de colheita e do tempo de armazenamento.** Passo Fundo - RS. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, 2022.

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

MINUZZI, A.; BRACCINI, A. L.; RANGEL, M. A. S.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C.; ALBRECHT, L. P. Qualidade de sementes de quatro cultivares de soja, colhidas em dois locais no estado de Santa Maria – RS. **Anais 25º jornada acadêmica UFSM**, v. 1, p. 1 – 3, 2010.

NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. *In: MATTOS, W. R. S. et al. Produção animal na visão dos brasileiros.* Piracicaba – SP, Fundação de estudos Agrários Luiz de Queiroz, p. 751 – 755, 2001.

NABINGER, C.; DALL'AGNOL, M. Principais gramíneas nativas do RS: Características Gerais, Distribuição e Potencial Forrageiro. In: **SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL**, 3 ed., 2008. Porto Alegre - RS. Anais. Metrópole, 2008.

NERBASS JUNIOR, J. M.; CASA, R. T.; GAVA, F.; BOGO, A.; KUHNEM JUNIOR, P. R.; BOLZAN, J.M. Controle de doenças foliares na aveia branca e danos na produção em resposta à dose e ao número de aplicações de fungicida. **Rev. Ciências Agroveterinárias**. Lages – SC, v. 7, n. 2, p. 127-134, 2008.

NERBASS JUNIOR, J. M.; CASA, R. T.; KUHNEM JÚNIOR, P. R.; GAVA, F.; BOGO, A. Modelos de pontos críticos para relacionar o rendimento de grãos de aveia branca com a intensidade de doença no patossistema múltiplo ferrugem da folha. **Rev. Cienc. Rural**. Santa Maria – RS, v. 40, n. 1, 2010.

NEUMANN, M.; DOCHWAT, A.; HORST, E. H.; VENANCIO, B. J.; SANTOS, J. C.; HEKER JUNIOR, J. C.; CRISTO, F. B.; SANTOS, L. C.; SILVA E. P. Productivity, profitability and nutritional quality of forage and silage of winter cereals. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 3, p. 1275-1286, 2019.

OLIVEIRA, L. F. C.; UTINO, S.; BRAGANTINI, C.; YOKOYAMA, L. P. **Produção de sementes e comercialização**. Brasília – DF. Embrapa Arroz e Feijão, 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1015254/producao-de-sementes-e-comercializacao>>. Acesso em: 01 dez. 2021.

PEREIRA, M. L.; STUMM, E. M. F.; BURATTI, J. B. L.; SILVA, J. A. G. da.; COLET, C. F.; PRETTO, C. R. A utilização de fungicida no cultivo de aveia: uma revisão integrativa da leitura. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020.

PEREIRA, Y. W.; BORTOLOTTI, R. P.; CAMERA, J. N.; ZAMBERLAN, J. F.; DA SILVA, B. J.; DA COSTA, R. M. D.; BRONDANI, C. J. D. **Germinação e vigor de plântulas de soja obtidas por sementes salvas e certificadas**. Circular técnica do mestrado Profissional em desenvolvimento rural, v. 3, n.1, 2021. Cruz Alta – RS, UNICRUZ, 2021.

PIAZZETTA, R. G.; DITTRICH, J. R.; ALVES, J. S.; MORAES, A.; LUSTOSA, S. B. C.; GAZDA, T. L.; MELO, H. A.; MONTEIRO, A. L. G. Características qualitativas da pastagem de aveia preta e azevém manejada sob diferentes alturas, obtidas pela simulação de pastejo. **Archives of Veterinary Science**, v. 14, n. 1, p. 43-48, 2009.

PIERI, M. M. **Qualidade fisiológica de sementes de aveia branca, aveia preta e azevém produzidas em Santa Catarina**. 2019. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de pós-graduação em Produção vegetal, Lages – SC, 2019.

PRADO, R. M.; ROMUALDO, L. M.; VALE, D. W. Resposta da aveia preta à aplicação de fósforo sob duas doses de nitrogênio em condições de casa-de-vegetação. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá - PR, v. 28, n. 4, p. 527-533, 2006.

PRIMAVESI, A. C.; RODRIGUES, A. A.; GODOY, R. Aveia forrageira: características agrônômicas e utilização na alimentação de bovinos. Embrapa. In: **XV semana do estudante – Alimentação de bovinos na seca nos sistemas intensivos de produção**. 2001.

RAMPIM, L.; LIMA, P. R.; HERZOG, N. F. M.; ABUCARMA, V. M.; MEINERS, C. C.; LANA, M. C.; MALAVASI, M. M.; MALAVASI, U. C. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja comercial e salva. **Scientia Agraria Paranaensis**. Marechal Cândido Rondon - PR, v. 15, n. 4, p. 476-486, 2016.

REBELATTO, M. Fundação Pró-Sementes e Agroalpha colocam no mercado a primeira cultivar registrada de aveia ucraniana. **Revista Cultivar**. Pelotas – RS, 2019. Disponível em: <<https://revistacultivar.com.br/noticias/fundacao-pro-sementes-e-agroalpha-colocam-no-mercado-primeira-cultivar-registrada-de-aveia-ucraniana>>. Acesso em: 12 out. 2022.

RODRIGUES, R. C.; LANA, R. D. P.; CUTRIM JÚNIOR, J. A. A.; SANCHÊS, S. S. C., GALVÃO, C. M. L.; SOUSA, T. V. R. D.; JESUS, A. P. R. D. Acúmulo de forragem e estrutura do dossel do capim-Xaraés submetido a intensidades de cortes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 15, p. 815- 826, 2014.

ROSSETTO, C.A.V.; NAKAGAWA, J. Época de colheita e desenvolvimento vegetativo da aveia-preta. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 4, p. 731-736, 2001.

RUPOLLO, G.; GUTKOSKI, L. C.; MARTINS, I. R.; CARDOSO, E. Efeito da umidade e o período de armazenamento hermético na contaminação por fungos e a produção de micotoxinas em grãos de aveia. **Revista Ciência Agrotec**. Lavras – MG, v. 30, n. 1, p. 118-125, 2006.

SANTOS, F. G. DOS; SILVEIRA, E. R.; JAMHOUR, J. ATRIBUTOS DE QUALIDADE DE SEMENTES SALVAS DE FEIJÃO. **Revista Técnico-Científica**, n. 22, 14 nov. 2019.

SÁ, J.P.G. Utilização da aveia na alimentação animal. Londrina: IAPAR, 1995. 20p. (Circular, 87).

SCARIOT, M. A.; PASINATO, C.; GALON, L.; DIONELLLO, R. G.; RADUNZ, L. L. Immediate and latente damages of frying temperature in the quality of black oat (avena strigosa Shreb) seeds. **Agronomia Colombiana**, v. 38, n. 2, 2020.

SCHEEREN, B. R.; PESKE, S. T.; SCHUCH, L. O. B.; BARROS, A. C. A. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**. Londrina - PR, v. 32, n. 3, p. 35-41, 2010.

SCHIAVO, J. **Produção e qualidade de sementes de aveia branca: efeito de cultivares, sistema de cultivo antecessor e doses de nitrogênio**. Santa Maria - RS. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Rurais - Universidade de Santa Maria. 2015.

SCHUCH, L. O. B.; KOLCHINSKI, E. M.; CANTARELLI, L.D. Relação entre a qualidade de sementes de aveia-preta e a produção de forragem e de sementes. **Scientia Agraria**, Curitiba – PR, v. 9, n. 1, p. 1-6, 2008.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; DE ASSIS, F. N.; MAIA, M. S. Vigor de sementes e análise de crescimento de aveia preta. **Rev. Scientia Agrícola**. Pelotas – RS, v. 57, n. 2, p. 305 – 312, 2000.

SILVA, F. H. A; TORRES, S. B; CARVALO, S. M. C; BAI, M; LOPES, W. A. R. Physical

- and physiological attributes of saved cowpea seeds used in the Brazilian semi-arid region. **Rev. Caatinga**. Mossoró – RN, v. 32, p.113-120, 2019.
- SILVA, J. A. G.; WOHLBERG, M. D.; ARENHARDT, E. G.; OLIVEIRA, A. C.; MAZURKIEVICZ, G.; MULLER, M.; PRETTO, R. Adaptability and atability of yield and industrial grain quality with and without fungicide in Brazilian Oat Cultivars. **American Journal of Plany Sciences**, v. 98, n. 2, p. 1560 – 1569.
- SILVA, G. M.; MAIA, M. B.; MAIA, M. S. Qualidade de sementes forrageiras de clima temperado. **EMBRAPA PECUÁRIA**. Bagé – RS, p. 18, 2011.
- SILVA, H. A. da; MORAES, A. de; CARVAHO, P. C. de.; PONTES, L. S. da. Desempenho de novilhas leiteiras em pastagens anuais de inverno sob sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesq. Agrop. Brasileira**, v. 46, p. 1372-1378, 2011.
- SILVEIRA, M. A. M. Teste de tetrazólio como rotina para avaliar germinação em sementes de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Pesq. Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre – RS, v. 12, n. 2, p. 112 -118, 2008.
- SOARES, V. N.; DOS REIS, B. B.; ALMEIDA, A. S.; NUNES, A. F.; TUNES, L. M. Análise sanitária de sementes de trigo durante o armazenamento. **Enciclopédia Biosfera – Centro científico saber**, Goiânia – GO, v. 11, n. 22, p. 3562, 2015.
- SOUZA, F.H.D. **Normas Legais para produção e comercialização de Sementes. In: produção de Sementes de *Arachis pintoi* cv. BRS Mandobi no Acre**. Rio Branco: EMBRAPA Acre, 2011. (Sistemas de Produção, 4) Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/ProducaoSementesArachisAcre/normas\\_legais.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/ProducaoSementesArachisAcre/normas_legais.html)> Acesso em: 30 nov. 2021.
- SOUZA, M. et al. Phenolic compounds with allelopathic potential of *Secale cereale* L. and *Paphanus sativus* L. grown under na agrecolological no-tillage system. **Brazilian weed science society - SBCPD**, v. 37, n. 09, p. 1 – 12, 2019.
- SOWA, S.; TOPOROWSKA, J.; KOROLUK, A.; PACZOS-GRZEDA, E. First detailed report on Puccinia graminis f. sp. avenae virulence structure and Pg resistance genes effective in Poland. **European Journal of Plant Pathology**, v. 161, p. 371-381, 2021.
- SWEENEY, M. J.; DOBSON, A. D. W. Mycotoxin production by Aspergillus, Fusarium and Penicillium species. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 43, p. 141-158, 1998.
- VASQUEZ, G. H.; ARF, O.; SARGI, B. A.; PESSOA, A. C. O. Influência do tamanho e da forma da semente de milho sobre o desenvolvimento da planta e a produtividade de grãos. **Biosci. J.**, v. 28, n. 1, p. 16-24, jan. 2012.
- WANG, S.; CHEN, G.; YANG, Y.; ZENG, Z.; HU, T.; ZANG, H. Sowing ratio determines forage yields and economic benefits of oat and common vetch intercropping. **Agronomy Journal**, p. 647, 25 abr. 2021.
- WHALEN, J. K. Managing Soil Biota-Mediated Decomposition and Nutrient Mineralization in Sustainable Agroecosystems. Hindawi Publishing Corporation. **Advances in Agriculture**.

Canadá, v.14, p. 13, 2014.

WOLSCHICK, N. H.; BARBOSA, I.; BERTOL, K. F., WERNER R.S.; BAGIO, B. Cobertura do solo, produção de biomassa e acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura. **Rev. Ciênc. Agrovet**, Lages - SC, v. 15, n. 2, p. 134-143, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4 Ed., Editora Artmed, Porto Alegre - RS, p. 848, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal: Nutrição mineral**. Benjamin Cummings Publishing Co., Califórnia, p. 565, 1991.

TALAMINI, V.; CARVALHO, H. W. S.; OLIVEIRA, I. R. Qualidade sanitária de sementes de soja de diferentes cultivares introduzidas para o cultivo em Sergipe. **EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS**. Aracaju – SE, p. 15, 2012.

TEJO, D. P.; FERNANDES, C. H. S.; SIMIONATO, M. E.; CAMARGO, G. de L.; LOPES, D. M.; GOMES, G. R.; ARRUDA, K. M. A. Qualidade fisiológica de sementes de aveia branca com ênfase no teste de tetrazólio com imagens digitalizadas. **Sci. Agra. Paraná**, Marechal Cândido Rondon – PR, v. 17, n. 4, p. 532 – 536, dez. 2018.

TEKRONI, D. M.; EGLI, D. B. Seed vigor effect on no-tillage field performance: II. Plant growth and grain yield. **Crop Science**. v. 29, n. 3, p. 816 - 822, 1991.

TONELLO, E. S. Desempenho agrônômico e incidência de doenças em cultivares de soja provenientes de sementes salvas e certificadas. **Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS**. Erechim – RS, 2019.

ZIMMER, A. H.; CORREA, E.S. 1993. A Pecuária Nacional, uma pecuária de pasto. *In: Anais do Encontro Sobre Recuperação de Pastagens*, Nova Odessa, SP. p. 1-25.

ZUCHI, J.; PANOZZO, L. E.; HEBERLE, E.; DIAS, D. C. F. dos S. Qualidade fisiológica de sementes de mamona classificadas por tamanho. **Rev. Brasileira de Sementes**. v. 32, n. 3, p. 177 – 183, 2010.