

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DEMÉTRIOS MAROLI

**SEMENTES SALVAS E CERTIFICADAS DE AVEIA DISPONÍVEIS NA REGIÃO
DE PATO BRANCO-PR**

PATO BRANCO

2023

DEMÉTRIOS MAROLI

**SEMENTES SALVAS E CERTIFICADAS DE AVEIA DISPONÍVEIS NA REGIÃO
DE PATO BRANCO-PR**

Saved and certified oat seeds available in the region of Pato Branco-PR

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

Orientador: Betania Brum de Bortolli, Prof.^a Dr.^a

Coorientador: Adriana Paula D'Agostini
Contreiras Rodrigues, Prof.^a Dr.^a

PATO BRANCO

2023



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

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

DEMÉTRIOS MAROLI

**SEMENTES SALVAS E CERTIFICADAS DE AVEIA DISPONÍVEIS NA REGIÃO
DE PATO BRANCO-PR**

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

Data de aprovação: 29/maio/2023

Betania Brum de Bortolli
Doutorado em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Adriana Paula D'Agostini Contreiras Rodrigues
Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Daniela Aparecida Dalla Costa
Especialização em andamento em Fisiologia Vegetal, Nutrição e Desenvolvimento de Plantas
Analista de Pesquisa da Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária do Mato Grosso (Fundação
MT) / Sorriso/MT

**PATO BRANCO
2023**

Dedico este trabalho aos que amo. Esta
conquista também é de vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder saúde, disposição e a capacidade intelectual para realizar este trabalho. Reconheço que cada talento e habilidade que possuo são dons preciosos provenientes de Sua generosidade.

Gostaria de expressar gratidão à minha esposa, Mônica. Durante todo o processo, sua paciência e incentivo foram essenciais para que eu mantivesse o foco e a determinação.

Gostaria de estender meu profundo agradecimento aos meus pais, Nilva e Lari e à minha irmã Keila. Sua dedicação, sacrifícios e encorajamento constante foram inestimáveis. Sou grato por todo suporte que vocês têm me dado ao longo da minha vida.

Agradeço à minha orientadora, Prof.^a Betania Brum de Bortolli, pela orientação valiosa ao longo deste processo. Sua experiência e paciência foram fundamentais para a qualidade e o sucesso deste trabalho. Obrigado por acreditar na minha capacidade.

Também gostaria de agradecer à coorientadora Prof.^a Adriana Paula D'Agostini Conreiras, aos meus professores e demais membros do corpo docente, que compartilharam seus conhecimentos e experiências em sala de aula. Agradeço às estagiárias do Laboratório de Sementes da UTFPR-PB que generosamente forneceram seu tempo e habilidades.

Agradeço também ao Prof. Jamhour que tanto auxilia os alunos da Agronomia em seus TCCs.

Agradeço ainda aos meus familiares, amigos e colegas de turma, que me apoiaram e encorajaram durante todo o curso. Nossas discussões e trocas de ideias foram fundamentais para o desenvolvimento deste projeto.

Muito obrigado!

Para cada experiência de derrota temporária,
para cada fracasso e cada forma de
adversidade existe a semente de um benefício
equivalente (HILL, 2011).

RESUMO

A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e a aveia branca (*Avena sativa* L.) são culturas de inverno importantes no Sul do país. No entanto, muitos produtores optam por usar sementes salvas, as quais nem sempre recebem os cuidados necessários quanto a limpeza, secagem e armazenamento; e, por isso, algumas vezes não possuem qualidade adequada em comparação com as sementes comerciais certificadas. Isso pode resultar em problemas de perda de produção e, conseqüentemente, perdas econômicas. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade física e fisiológica de diferentes lotes e cultivares de sementes salvas e certificadas de aveia preta e branca na região de Pato Branco. O experimento foi realizado no Laboratório Didático de Análise de sementes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, onde foram avaliadas nove cultivares/lotes de sementes em delineamento casualizado, com quatro repetições. Os testes incluíram pureza, umidade, peso de mil sementes, germinação, valor cultural e peso de matéria seca. Os dados foram submetidos a ANOVA e teste de Skott-Knott, ambos com 5% de probabilidade de erro. Concluiu-se que cultivares/lotes de sementes certificadas de aveia preta e aveia branca comercializados no município de Pato Branco não são destacadamente superiores aos lotes/cultivares de sementes salvas quanto a sua qualidade física e fisiológica.

Palavras-chave: aveia; sementes qualidade; germinação.

ABSTRACT

Black oat (*Avena strigosa* Schreb) and white oat (*Avena sativa* L.) are important winter crops in the southern region of the country. However, many producers choose to use saved seeds, which do not always receive the necessary care in terms of cleaning, drying, and storing; and therefore, sometimes do not have adequate quality compared to certified commercial seeds. This can result in production losses and consequently economic losses. Thereby, the objective of this study was to evaluate the physical and physiological quality of different lots and cultivars of saved and certified seeds of black and white oats in the Pato Branco region. The experiment was conducted at the Seed Analysis Didactic Laboratory of the Federal Technological University of Paraná, Pato Branco Campus, where nine cultivars/lots of seeds were evaluated in a randomized design, with four replications. The tests included purity, moisture content, one thousand seed weight, germination, cultural value, and dry matter weight. The data were subjected to ANOVA and Scott-Knott test, both with a 5% probability of error. It was concluded that certified cultivars/lots of black and white oat seeds marketed in Pato Branco are not significantly superior to saved seed lots/cultivars in terms of their physical and physiological quality.

Keywords: oats; seeds quality; germination.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aveia preta no sistema de rotação de culturas	14
Figura 2 – Aveia branca em fase de maturação fisiológica	15
Figura 3 – Aveia preta no sistema de rotação de culturas	16
Figura 4 – Pureza (%) de sete cultivares/lotos de sementes de aveia e pureza padrão para a comercialização das sementes. Pato Branco, 2022	24
Figura 5 – Umidade (%) de sete cultivares/lotos de sementes de aveia e umidade padrão para a comercialização das sementes. Pato Branco, 2022	25
Figura 6 – Peso de mil sementes (PMS, em g) de sete cultivares/lotos de sementes de comercializadas e/ou salvas e peso de mil grãos padrão da cultivar. Pato Branco, 2022	26
Figura 7 – Valor cultural (%) de sete cultivares/lotos de sementes de aveia comercializadas e/ou salvas. Pato Branco, 2022	27

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Resumo da análise de variância das variáveis primeira contagem da germinação (PC), matéria seca da parte aérea (MSPA, em %), comprimento de raiz (CR, em %) e comprimento de parte aérea (CPA, em %) de sete cultivares/lotos de aveia (*Avena sp.*) em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Pato Branco, 2022 28**
- Tabela 2 – Médias de primeira contagem da germinação (PC), germinação (GERM), comprimento de raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) de sete cultivares/lotos de aveia (*Avena sp.*) em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Pato Branco, 2022 29**
- Tabela 3 – Médias de primeira contagem da germinação (PC), germinação (GERM), comprimento de raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) de sete cultivares/lotos de aveia (*Avena sp.*) em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Pato Branco, 2022 31**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abreviaturas

N°	Número
Art.	Artigo
Kg	Quilograma
mL	Mililitro
g	Gramas
v.	Volume
p.	Página
CV	Coeficiente de Variação
PMS	Peso de Mil Sementes
GERM	Germinação
a.C.	Antes de Cristo
°C	Graus Celsius
CR	Comprimento da raiz
CPA	Comprimento da parte aérea
PC	Primeira Contagem de germinação
MSPA	Massa seca da parte aérea
ha	Hectare

Siglas

MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
RAS	Regras para Análises de Sementes
RNC	Registro Nacional de Cultivares
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ABRATES	Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Objetivos	12
1.1.1	Objetivo Geral	12
1.1.2	Objetivos Específicos	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	A origem da aveia	13
2.2	A importância da aveia no cenário mundial	13
2.3	Aveia preta	14
2.4	Aveia branca	15
2.5	Principais diferenças entre a aveia preta e a aveia branca	16
2.6	Qualidade física e fisiológica de sementes de aveia preta e aveia branca	17
2.7	Utilização de sementes salvas e certificadas pelos produtores	18
3	MATERIAIS E MÉTODOS	20
3.1	Condução do experimento e delineamento experimental	20
3.1.1	Determinação da amostragem	20
3.2	Avaliações	20
3.2.1	Caracterização da pureza da amostra	20
3.2.2	Determinação do grau de umidade	21
3.2.3	Peso de mil sementes	21
3.2.4	Teste de germinação	22
3.2.5	Valor cultural	22
3.2.6	Peso, matéria seca e comprimento de raiz e parte aérea	23
3.3	Análise estatística	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1	Caracterização da qualidade física de lotes/cultivares de aveia	24
4.2	Comparação da qualidade fisiológica de lotes/cultivares de aveia	28
5	CONCLUSÕES	33
	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

As sementes desempenham um papel fundamental na produção agrícola, pois são a base para o estabelecimento de plantas saudáveis e produtivas. A qualidade das sementes utilizadas no cultivo é um aspecto crucial para garantir o sucesso da safra e a obtenção de rendimentos satisfatórios.

No cultivo de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e aveia branca (*Avena sativa* L.), duas culturas amplamente cultivadas no sul do país, a escolha adequada das sementes é de grande importância.

A aveia é uma excelente opção de semeadura no inverno, sendo utilizada principalmente como cobertura de solo, antecedendo as culturas de verão. Além de viabilizar o sistema de plantio direto, o cultivo de aveia preta destina-se a produção de grãos e como espécie forrageira em sistemas integrados de produção agropecuária.

A utilização da aveia ajuda no controle de algumas espécies daninhas, reduz a ocorrência de erosões, aumenta a incorporação de carbono orgânico no solo, e tem papel fundamental no fornecimento de forragem de alta qualidade em sistemas de pastejo animal (TREVISAN; BALBINOT JUNIOR, 2012).

Para que se tenha bons resultados de produtividade de massa de forragem ou sementes de aveia, é indispensável que se faça o uso de boas sementes no plantio. No entanto, é comum que os produtores da região sudoeste do Paraná optem por utilizar sementes salvas, em vez de sementes comerciais certificadas.

Em geral, são sementes que foram colhidas na última safra e armazenadas para que pudessem ser utilizadas em um novo cultivo (BRASIL, 2017). Entretanto, não se sabe ao certo se essas sementes possuem qualidade física e fisiológica que permitem uma boa germinação, emergência e crescimento das plantas. Por serem sementes derivadas, geralmente, de vários cruzamentos consecutivos, em função da colheita e o replantio, é provável que essas sementes venham a perder qualidade genética, e dessa forma, seu potencial de germinação.

Embora a prática de salvar sementes possa ser uma alternativa econômica para os produtores, há uma lacuna em relação à comprovação da qualidade física e fisiológica dessas sementes em comparação com as sementes certificadas, conforme descreve Nunes (2016).

Em trabalho feito na região do sudoeste do Paraná, foi avaliado a qualidade fisiológica de sementes de soja coletadas em propriedades da região e comparadas a sementes comerciais produzidas em Pato Branco-PR, no qual Debastiani (2010) constatou que a utilização de sementes comerciais traz vantagens econômicas e sociais, uma vez que o produtor é beneficiado ao garantir sementes de boa qualidade, elevando o rendimento da lavoura além de ajudar a promover o agronegócio.

Entretanto, devido ao reduzido número de trabalhos relacionados a verificação da qualidade de sementes de espécies forrageiras, bem como, da inexistência de trabalhos avaliando a qualidade física e fisiológica de sementes de aveia branca e aveia preta salvas e certificadas

de cultivares utilizadas na região Sudoeste do Paraná, é de extrema importância que se façam pesquisas visando o estudo detalhado dessas sementes.

Dessa forma, a pesquisa visa preencher a lacuna de conhecimento existente e fornecer subsídios para uma produção agrícola mais eficiente e sustentável. Essa investigação contribuirá para fornecer informações valiosas aos agricultores e profissionais do setor, auxiliando na tomada de decisões relacionadas à escolha adequada das sementes a serem utilizadas no cultivo da aveia.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade física e fisiológica de diferentes lotes e cultivares de sementes salvas e certificadas de aveia na região de Pato Branco.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Conferir se as diferentes cultivares e lotes de sementes de aveia preta comercializadas em Pato Branco atendem os padrões mínimos de qualidade física e fisiológicas estabelecidos pelo MAPA;
- Comparar as cultivares e os lotes de aveia certificadas e salvas quanto a germinação e ao vigor das sementes em laboratório.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A origem da aveia

Apesar de existirem mais de 450 espécies diferentes de aveia, no Brasil, são cultivadas, principalmente, as aveias brancas (*Avena sativa* L.) e aveias pretas (*Avena strigosa* Schreb).

A origem exata da aveia é pouco conhecida, mas os primeiros vestígios de aveia foram encontrados em sítios arqueológicos na região da Europa Central, datados de 3000 a.C. (MOORE COLYER, 1995). Outros registros arqueológicos apontam para a presença da aveia branca na região do Cáucaso e do Turquestão, na Ásia Central, a partir de 2000 a.C (BUSHUK, 2001).

Há a teoria de que sua difusão estaria associada à invasão nas culturas de trigo e cevada, tendo chegado a Europa, a aveia encontrou condições de clima e solo favoráveis à sua disseminação, onde, trabalhos de melhoramento genético proporcionaram o desenvolvimento dos tipos de aveia conhecidos atualmente (BAIER; FLOSS, 1988).

Outra teoria é que a aveia preta pode ter sido desenvolvida a partir da aveia branca, por meio de cruzamentos naturais ou seleção artificial. Coffman (1977) cita que no contexto brasileiro, a introdução da aveia preta ocorreu durante o processo de colonização europeia, com o objetivo de utilizar a planta como forragem para alimentação animal.

As primeiras referências sobre o cultivo da aveia no Brasil datam do século XIX, com relatos de sua presença em alguns estados do Sul, como Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (MUNDSTOCK; BREDEMEIER, 2001).

2.2 A importância da aveia no cenário mundial

A aveia preta e a aveia branca são culturas importantes para a agricultura mundial.

Em função de apresentar boa produtividade e elevado valor nutricional, a aveia é muito utilizada em sistemas de integração lavoura e pecuária, principalmente na região Sul do Brasil (PARIS *et al.*, 2015). Para Paris *et al.* (2015), a ensilagem da aveia pode ser feita com interesse em armazenar o excedente da forragem, objetivando substituir, parcialmente, a utilização de silagens mais tradicionais como a de sorgo e milho, com intuito de diminuir custos na produção da pecuária.

Essas plantas são consideradas como importantes para a rotação de culturas, já que possuem benefícios significativos para a saúde do solo e do ecossistema. Em outro trabalho, além de reafirmar o fornecimento de forragem de alta qualidade, Trevisan e Balbinot Junior (2012), afirmam que o uso da aveia pode auxiliar na redução de erosões, controlar algumas espécies de plantas invasoras, além de aumentar a inclusão de carbono orgânico no solo.

De acordo com Mazocco (2019), atualmente a aveia está em sétima colocação em área de cultivo e produção mundial entre os demais cereais, representando 1,8% da área cultivada e

1,2% da produção mundial de cereais, respectivamente, no período de 2002 a 2011. O mesmo autor ainda relata que a Rússia é conhecida como o maior produtor mundial, onde os países subsequentes são Canadá, Austrália, Bielorrússia e Estados Unidos, que juntos foram responsáveis por, aproximadamente 85% da produção mundial no período de 2001 a 2007.

Segundo dados do IBGE (2021) aproximadamente 1,1 milhão de toneladas de aveia foram produzidas no Brasil em 2021. Destas, o estado do Paraná contribuiu com 200 mil toneladas, tendo o município de Pato Branco-PR produzido 3 mil toneladas.

2.3 Aveia preta

A aveia preta (*Avena strigosa*) (Figura 1) é uma espécie de planta da família Poaceae, também conhecida como aveia selvagem.

De acordo com Brouwer *et al.* (2018), a aveia preta é uma espécie de ciclo vegetativo de outono-inverno, e suas características botânicas incluem folhas estreitas e lineares, com bainha aberta; a inflorescência apresenta uma panícula com espiguetas que contêm de duas a três flores; e os grãos são pequenos e escuros, com casca grossa.

A aveia preta desenvolve-se em regiões temperadas e nas subtropicais, sendo cultivada tanto ao nível do mar como em altitudes de 1.000 a 1.300 m (DERPSCH; CALEGARI, 1992).

Figura 1 – Aveia preta no sistema de rotação de culturas



Fonte: Kurtz (2017).

A aveia preta é uma das principais culturas utilizadas na região Sul do Brasil quando se busca uma diversificação na exploração agrícola e sua área cultivada está em constante crescimento em função da necessidade de alternativas para a rotação de cultura (CARBONARE *et al.*, 2021). O autor ainda ressalta que seu cultivo possui várias finalidades, sendo elas, a

cobertura do solo no inverno, forragem verde, silagem, fenação, e, em menor escala, a produção de grãos.

Em seu trabalho, Crestani *et al.* (2009) afirmam que a aveia preta é uma espécie de grande rusticidade, podendo ser utilizada como cobertura de solo e/ou para pastejo animal, tendo importante participação em sistemas de produção de grãos, além de leite e carne.

2.4 Aveia branca

A espécie *Avena sativa*, chamada de aveia branca e popularmente conhecida como aveia-comum, corresponde a mais de 75% do total cultivado no mundo, é adaptável a climas frios e úmidos (FLOSS, 2004; POLITOSKI; MEINERZ; JOHNE, 2015).

A aveia branca é descrita por Bonnett (1961) em relação às características botânicas. Segundo o autor, a espécie apresenta um sistema radicular fibroso e fasciculado, com raízes seminais e adventícias. Os colmos são eretos, cilíndricos e compostos de uma série de nós e entrenós. A inflorescência é uma panícula piramidal, terminal e aberta, apresentando espiguetas contendo de um a três grãos (Figura 2).

Figura 2 – Aveia branca em fase de maturação fisiológica



Fonte: Antunes (2017).

A germinação da aveia branca ocorre entre quatro e 31 °C, situando-se de 20 a 25 °C a faixa ideal de temperatura, mas em alguns casos a temperatura na superfície do solo pode exceder isso em áreas quentes, reduzindo o estande final (VRIES *et al.*, 1989). Segundo os autores, em regiões tropicais não é fácil obter a população de plantas desejada, pois, devido à alta temperatura do ar, o solo seca rapidamente e, ainda, pode alcançar temperaturas muito

elevadas que atingem os primeiros centímetros do subsolo, sendo bem superior à temperatura máxima tolerada pela semente para germinar, que é 31 °C.

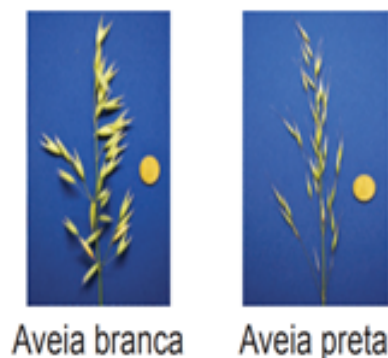
Macari *et al.* (2006) relatam que a aveia é uma das principais forrageiras utilizadas como pastagem de inverno, a qual pode ser cultivada de forma isolada ou em consórcio com outras espécies forrageiras, em função da sua alta produtividade de matéria seca e qualidade de forragem, sendo também, resistente ao pisoteio e possuindo baixo custo de produção.

2.5 Principais diferenças entre a aveia preta e a aveia branca

Apesar de serem semelhantes em muitos aspectos, existem algumas diferenças importantes entre as duas espécies. Uma das principais diferenças está no tamanho da planta. A aveia branca é geralmente mais alta do que a aveia preta, podendo atingir até 1,5 metro de altura, enquanto a aveia preta raramente ultrapassa 1,2 metro de altura. Além disso, as folhas da aveia branca são geralmente mais largas e mais planas do que as da aveia preta (MACHADO, 2000).

Machado (2000) também destaca outra diferença importante: a forma dos grãos. O autor descreve que os grãos da aveia branca são maiores e mais arredondados do que os da aveia preta, que são menores e mais achatados (Figura 3). Além disso, a aveia branca é geralmente mais macia e tem um sabor mais suave do que a aveia preta. Além da diferença de cor, formato e sabor, há algumas diferenças significativas entre as culturas de aveia preta e aveia branca em termos de características agronômicas e nutricionais.

Figura 3 – Aveia preta no sistema de rotação de culturas



Fonte: Kurtz (2017).

A aveia preta cresce mais rapidamente do que a aveia branca; é mais resistente a doenças e pragas do que a aveia branca; possui maior teor de fibra bruta e proteína do que a aveia branca (FATURÍ *et al.*, 2003); possui maiores teores de compostos fenólicos, como a avenantramida e a avenacina, que possuem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (LI, 2014), é utilizado para alimentação animal e também humana e destaca-se por sua qualidade nutricional para cavalos, pois detém valor mais elevado em relação aos outros cereais (GOES; SILVA; SOUZA, 2013).

Já a aveia branca é mais utilizada na alimentação humana. O cereal tem sido empregado na produção de alimentos infantis, cereais matinais (quentes ou frios), granola, muslins, barra de cereais, produtos forneados ou assados (pães, biscoitos, bolos, etc.) (DE MORI; FONTANELI; SANTOS, 2012).

De modo geral, a escolha entre as duas variedades de aveia deve ser feita de acordo com a finalidade do cultivo e os objetivos do produtor. A aveia preta pode ser mais adequada para a produção de alimentos para animais, enquanto a aveia branca pode ser mais indicada para a produção de alimentos para humanos.

2.6 Qualidade física e fisiológica de sementes de aveia preta e aveia branca

Para que se alcance uma boa produção, independentemente da cultura, é imprescindível que se faça uso de sementes de boa qualidade. Em seu trabalho, França Neto *et al.* (2016), determina que a qualidade de uma semente é definida por quatro importantes fatores, sendo eles, a qualidade fisiológica, qualidade genética, sanitária e qualidade física, de modo que, a utilização de sementes que possuem elevada qualidade, gerem plantas com alto vigor, correspondendo a um alto desempenho em campo.

Dentre os atributos citados, a qualidade fisiológica é considerada um dos mais importantes, por determinar a capacidade de germinação da semente que resulta em adequada emergência, gerando plântulas normais, perfeitas e vigorosas (BRASIL, 2009; FRANÇA NETO *et al.*, 2016). Na cultura da aveia, o vigor das sementes afeta diretamente a performance de sementes para regenerar a cultura, além de influenciar em muitos aspectos de desempenho, como a emergência das plântulas e o estabelecimento da cultura no campo, desta forma podendo gerar alternância entre ganhos e perdas na produção (SCHUCH *et al.*, 2000).

Em seu estudo, Schuch *et al.* (2000) alegam que culturas nas quais a colheita é feita durante o desenvolvimento vegetativo, tem mostrado geralmente, uma relação consistente e positiva em relação ao vigor das sementes e o rendimento, porém, em culturas cuja colheita é feita somente no fim do ciclo da planta, usualmente não tem apresentado relação entre o vigor de sementes e o rendimento da cultura.

A avaliação do potencial fisiológico das sementes, é parte fundamental de programas de controle de qualidade que são adotados pelas empresas, de forma que quando efetuada corretamente, permite a identificação de lotes de alta qualidade de sementes, tendo estas desempenho adequado em campo, correspondendo a elevada produção (SOUZA; OHLSON; PANNOBIANCO, 2009).

Para avaliação da viabilidade e vigor de sementes de aveia, destacam-se alguns testes realizados em laboratório, como o teste de germinação (BRASIL, 2009), matéria seca de raiz, matéria seca de parte aérea, teor de umidade das sementes e peso de mil sementes.

Outro atributo de fundamental importância para qualidade de sementes é a sua qualidade física, a qual deve ser composta por sementes puras, livres de materiais inertes, como

fragmentos de plantas, contaminantes, sementes de outras espécies e impurezas (FRANÇA NETO *et al.*, 2016).

Para determinação da qualidade física das sementes, se faz a análise de pureza do lote, no qual são consideradas puras todas as sementes e/ou unidades de dispersão pertencentes à espécie que está em análise, sendo separado e contabilizado outros materiais, como sementes de outras espécies e demais impurezas (BRASIL, 2009).

2.7 Utilização de sementes salvas e certificadas pelos produtores

Sementes salvas podem ser caracterizadas como sementes que foram reservadas pelo produtor, com intuito de serem utilizadas na safra subsequente, ou seja, o produtor faz a aquisição comercial das sementes para cultivo em sua lavoura, na qual, no momento da colheita, terá parte dessas sementes reservadas para que possam ser semeadas novamente.

O uso e o comércio de sementes salvas é uma realidade de países que estão em desenvolvimento, onde cerca de 80% dos agricultores estão envolvidos na seleção, produção, disseminação, trocas e vendas dessas sementes que ocorrem na comunidade local nesse sistema (SILVA *et al.*, 2016).

De acordo com Debastiani (2010), a legislação permite e preconiza que o ato de salvar sementes deve ser estritamente para o uso próprio de agricultores e em quantidade condizente com a área que será destinada ao seu cultivo, devendo ser usada somente na propriedade e na safra seguinte.

A Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, em seu Art. 2º, parágrafo XLIII (BRASIL, 2009), define semente para uso próprio como uma quantidade de material de reprodução vegetal guardada pelo agricultor, a cada safra, para semeadura ou plantio exclusivamente na safra seguinte e em sua propriedade ou outra cuja posse detenha, observados, para cálculo da quantidade, os parâmetros registrados para a cultivar no Registro Nacional de Cultivares – RNC.

Além disso, ainda segundo a legislação, a semente reservada deverá ser oriunda do Sistema Nacional de Sementes e ser declarada no MAPA após cada safra, onde, caso essas regras não sejam seguidas, pode-se definir como pirataria de sementes, o que pode resultar em entrave na obtenção de créditos para a lavoura, possíveis perdas de produção devido à menor qualidade das sementes, entre outros problemas.

Dentre os problemas que as sementes salvas podem apresentar, destacam-se, principalmente, os problemas relacionados a qualidade das sementes. Neste caso, as sementes que são produzidas e utilizadas pelos agricultores devem apresentar uma boa pureza física, elevado vigor e sanidade, para assim, evitar problemas com doenças, sementes invasoras, pragas, além de garantir um bom estabelecimento no campo (FONTE *et al.*, 2011).

Entretanto, muitas vezes, a produção de sementes tem sido feita por produtores não especializados, que não observam determinadas práticas agronômicas importantes para que se obtenha sementes de alta qualidade (SCHUCH; KOLCHINSKI; CANTARELLI, 2008).

Em função do alto custo na aquisição de sementes certificadas compradas, e relativa facilidade de produção de sementes de aveia preta, os agricultores, com objetivo de reduzir o custo de produção, fazem o uso de sementes salvas, porém, sem saber qual será o desempenho no seu estabelecimento em campo e podem perder em produtividade, em razão da baixa qualidade física e fisiológica que as sementes, em geral, apresentam (SANTOS, 2018)(SCHUCH *et al.*, 2000).

Em outro trabalho, feito no Rio Grande do Sul, Schuch *et al.* (2000) afirmam que as sementes de aveia utilizadas no estado, em geral, apresentam baixa qualidade, estimando que as sementes usadas possuem potencial germinativo de 60 a 70%, sendo esse considerado baixo.

Com base no estudo feito é possível encontrar, de forma fácil, diversos trabalhos envolvendo a utilização de sementes salvas de culturas mais economicamente importantes e difundidas no país, tais como a soja, o milho e o feijão. Alguns destes trabalhos encontram-se na seção de resultados e discussões do presente estudo.

A partir disso, pode-se abordar problemas similares entre estas espécies, relacionadas a utilização de sementes salvas, entretanto, não se pode definir de forma específica, quais são os problemas que podem ocorrer para aveia preta, uma vez que existem poucos trabalhos abordando a qualidade física e fisiológica de sementes salvas desta cultura.

Em função da importância que esta cultura apresenta, principalmente na região Sul do país, se faz necessário um estudo mais aprofundado que revele os reais problemas decorrentes da utilização de sementes salvas de aveia.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Condução do experimento e delineamento experimental

O estudo foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Pato Branco.

Para o trabalho, foram avaliadas amostras de sementes de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e aveia branca (*Avena sativa* L.) de nove lotes provenientes de quatro cultivares diferentes. Dentre as cultivares analisadas, três são de aveia branca, divididas em seis lotes e uma é de aveia preta dividida em três lotes, os quais foram obtidos nas cidades de Itapejara d'Oeste-PR e Pato Branco-PR.

O experimento com nove tratamentos (cultivares/lotos) de sementes de aveia foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, totalizando 36 unidades experimentais.

3.1.1 Determinação da amostragem

Para que se obtivesse uma amostra de sementes homogênea e de tamanho suficiente para a realização dos testes, foi utilizado como base as Regras de Análise de Sementes (RAS). A amostragem utilizada foi a amostra média, a qual é definida como uma subamostra da amostragem composta, sendo essa coletada e levada ao laboratório em embalagem identificada com a cultivar e o lote de origem. As amostras obtidas tinham peso médio entre 500g até 1 Kg, sendo que o peso mínimo exigido para este tipo de amostragem é de 500 g para cada lote de cultivar avaliada (BRASIL, 2009).

3.2 Avaliações

As sementes foram avaliadas de acordo com a qualidade física e fisiológica. Os testes adotados para determinar a qualidade física e fisiológica das sementes foram a caracterização da pureza da amostra, determinação do grau de umidade, o peso de mil sementes, teste de germinação, valor cultural e peso de matéria seca de raiz e parte aérea.

3.2.1 Caracterização da pureza da amostra

De acordo com BRASIL (2009), são consideradas como puras todas as sementes de aveia pertencentes à espécie, mesmo se imaturas, de tamanho menor, enrugadas, infectadas ou germinadas, desde que elas possam ser identificadas definitivamente como sendo da espécie em análise, bem como unidades de dispersão intactas, também designadas como diásporos.

Já os materiais inertes são definidos como as unidades de dispersão e demais estruturas não definidas. A pureza foi utilizada para determinar o percentual e a identidade das sementes que compõe a amostra.

Para a avaliação da pureza, foram utilizadas amostras de peso médio entre 150 a 120g de sementes pesadas em balança de precisão obtidas a partir da homogeneização e divisão da amostra média feita em aparelho separador até que obtivessem uma divisão de peso médio mínimo de 120g. Em seguida, categorizada entre “semente pura”, “outras sementes” e “material inerte”. A separação foi feita de forma manual, sendo em algumas situações necessário a consulta a materiais para identificação de outras sementes dispersas nos lotes e uso de lentes para melhor visualização das sementes. O resultado obtido foi expresso em porcentagem.

3.2.2 Determinação do grau de umidade

A determinação de grau de umidade foi feita em laboratório com aparelho Gehaka modelo G800®, no qual foi depositado uma amostra de cada lote para obtenção da umidade das sementes utilizadas no experimento.

3.2.3 Peso de mil sementes

Para o cálculo do peso de mil sementes, primeiramente foi utilizado uma porção da amostra de sementes puras, a qual foi feita a contagem e dividida em oito repetições de 100 sementes cada. Após a contagem, seguindo as orientações de BRASIL (2009), foram pesadas cada uma das repetições em balança de precisão e realizados os cálculos de variância, desvio padrão e coeficiente de variação, sendo estes feitos conforme as equações 1, 2 e 3.

$$S^2 = \frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n - 1)} \quad (1)$$

Em que: S^2 = variância; X = peso de cada repetição; n = nº de repetições; \sum = somatório.

$$S = \sqrt{S^2} \quad (2)$$

Em que: S = desvio padrão; S^2 = variância.

$$CV = \left(\frac{S}{\bar{X}}\right) * 100 \quad (3)$$

Em que: CV = coeficiente de variação; S = desvio padrão; \bar{X} = peso médio de cem sementes.

Por serem definidas como palhentas, as sementes de aveia preta deveriam apresentar um coeficiente de variação (CV) menor que 6%, entretanto, uma cultivar de aveia ultrapassou este valor, para a qual foi feita uma nova contagem com mais oito repetições de 100 sementes, somando-as com as primeiras oito e refazendo os cálculos com 16 repetições (Equação 4).

$$PMS = \frac{PA * 100}{NS} \quad (4)$$

Em que: PMS = peso de mil sementes; PA = peso da amostra; NS = número total de sementes.

Para obtenção do resultado, multiplicou-se por 10 a média do peso de todas as repetições feitas. O resultado foi expresso em gramas com o número de casas decimais correspondentes às utilizadas nas pesagens menos uma, fazendo-se a devida aproximação no final (BRASIL, 2009).

3.2.4 Teste de germinação

Nos testes de laboratório a porcentagem de germinação de sementes corresponde à proporção do número de sementes que produziu plântulas classificadas como normais. A avaliação do índice de germinação foi realizada seguindo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

As sementes usadas foram tomadas ao acaso da porção de sementes puras onde após serem homogeneizadas foi contado 200 sementes sendo estas divididas em quatro repetições com 50 sementes cada. Foram semeadas as sementes em rolos de papel (germitest), umedecidas com água destilada, na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco, o qual foi pesado em balança de precisão, e mantidas em germinador regulado a 20 °C durante 10 dias.

A primeira contagem foi feita aos cinco dias, sendo a segunda realizada ao término do teste no décimo dia, após a contagem foram obtidos os resultados de porcentagem de germinação, plântulas normais, plântulas anormais e sementes mortas sendo a soma da porcentagem total igual a 100%.

3.2.5 Valor cultural

Este cálculo foi realizado com base nos resultados dos testes de pureza e germinação das sementes, para que se obtivesse o valor cultural, o qual foi expresso em porcentagem a partir da Equação 5.

$$VC = \frac{(\%P * \%G)}{100} \quad (5)$$

Em que: VC = valor cultural; P = pureza; G = germinação

3.2.6 Peso, matéria seca e comprimento de raiz e parte aérea

Para esta avaliação foi feito um novo teste onde foram contadas 100 sementes, obtidas ao acaso do montante de sementes puras, divididas em quatro repetições de 25 cada, sendo estas semeadas no mesmo critério do teste de germinação. Primeiramente foram coletados os valores de matéria fresca de parte aérea e raiz por meio de pesagem feita em uma balança de precisão e medido o comprimento delas com uma régua.

Em seguida, as raízes e a parte aérea das plântulas foram postas em uma estufa de circulação de ar a uma temperatura de 60 °C por 72 horas para a secagem e, por fim, foi pesada novamente em balança de precisão (KRZYZANOWSKI; FRANÇA NETO, 1999).

Após a pesagem foram coletadas as informações e tabelados em planilha para realização dos cálculos de peso médio para cada repetição além da comparação dos comprimentos das plântulas.

3.3 Análise estatística

Para apresentação dos valores médios de caracterização física (pureza, umidade e peso de mil sementes) dos nove tratamentos foram utilizados procedimentos gráficos de barras, construídos em planilhas eletrônicas do Microsoft Office Excel®.

Para a análise de variância foram utilizadas apenas sete dos nove tratamentos (cultivares/lotes), uma vez que, as cultivares BRS 139 e URS Corona, ambas sementes salvas, não germinaram, impossibilitando a realização dos testes de germinação e vigor.

Antes de proceder a análise de variância (ANOVA) no delineamento inteiramente casualizado foi efetuada a verificação dos pressupostos da ANOVA para todas as variáveis e utilizada transformação arcoseno raiz quadrada para a variável primeira contagem da germinação.

Após, foi efetuada a análise de variância segundo modelo do delineamento inteiramente casualizado para as variáveis primeira contagem da germinação, matéria seca da parte aérea, comprimento de raiz e comprimento de parte aérea, seguido de teste de Skott-Knott, ambos com 5% de probabilidade de erro.

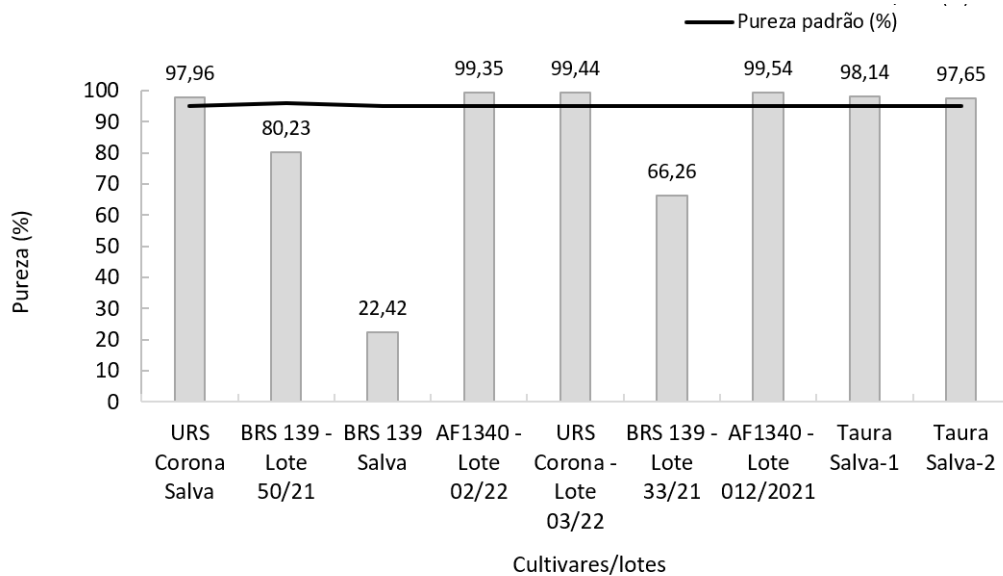
Para as variáveis germinação e matéria seca de raiz nenhuma transformação foi eficaz para normalizar a distribuição dos erros. Dessa forma, optou-se por utilizar o teste de Skott-Knott não protegido (BORGES; FERREIRA, 2003). As análises de variância e os testes de Skott-Knott foram realizados no aplicativo computacional estatístico GENES (CRUZ, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da qualidade física de lotes/cultivares de aveia

A qualidade física das sementes das cultivares/lotes de aveia, verificada por meio da pureza da amostra, da determinação do grau de umidade e do peso de mil sementes evidenciou que de 33 a 100% dos materiais avaliados não atendem os padrões mínimos para algum dos parâmetros avaliados (Figura 4, 5 e 6).

Figura 4 – Pureza (%) de sete cultivares/lotes de sementes de aveia e pureza padrão para a comercialização das sementes. Pato Branco, 2022



Fonte: Bortolli (2023).

Conforme as Instruções Normativas nº 45 de 2016 (BRASIL, 2013) e nº 33 de 2010 (BRASIL, 2016) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, em relação aos parâmetros de porcentagem de sementes puras, o mínimo aceitável é de 98,0% para lotes de aveia.

No presente trabalho, os resultados indicam que a pureza de seis cultivares está dentro do padrão esperado para sementes comercializadas. Entre elas, três cultivares de aveia branca salva (URS Corona Salva, Taura-Salva-1 e Taura-Salva-2) e três cultivares de aveia branca certificadas (AF1340 – Lote 02/22, URS Corona – Lote 03/2022 e AF1340 – Lote 012/2021).

As três cultivares remanescentes, todas de aveia preta, tanto comerciais quanto salva, apresentaram índice de pureza abaixo do esperado, tendo seu resultado mais discrepante na cultivar BRS-139-Salva, a qual obteve apenas 22% de pureza. Sendo assim, as cultivares de aveia preta não corresponderam ao índice mínimo exigido. Pode-se inferir que o tamanho das sementes de aveia preta pode interferir na pureza física da cultivar, uma vez que grãos menores e mais leves podem dificultar o processo de pré limpeza do material.

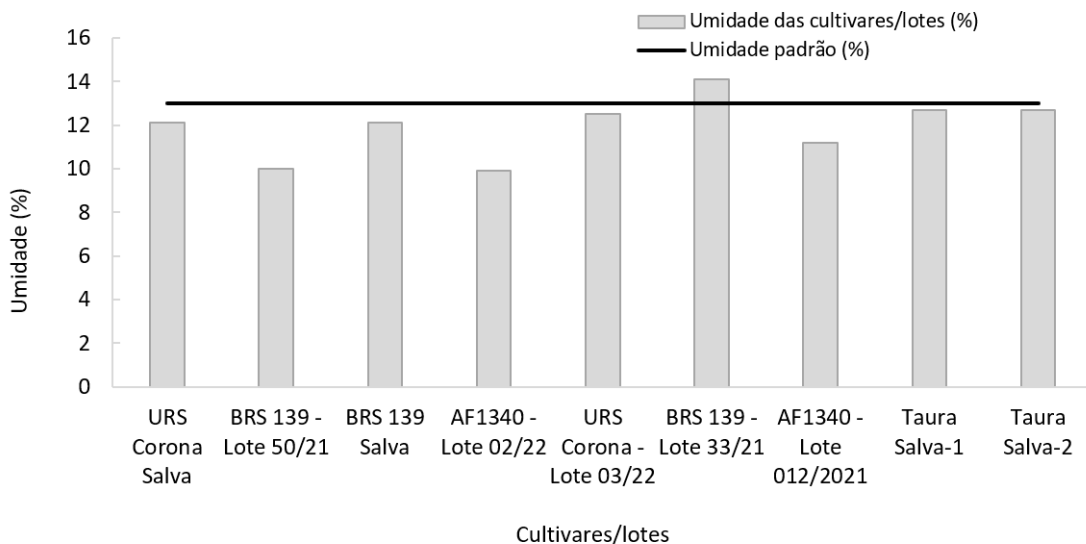
Portanto, pode-se afirmar que contrariamente ao que se poderia esperar, dois lotes que supostamente deveriam apresentar bons índices de pureza por serem sementes certificadas e, portanto, com melhor controle de qualidade, apresentaram pureza abaixo do padrão. Da mesma forma, dois lotes de sementes salvas mostraram-se satisfatórias quanto aos parâmetros avaliados em relação a qualidade física das sementes.

Paralelamente, Boles, Galiotto e Dias (2021) obtiveram resultados diferentes para comparações com sementes de soja. Neste estudo, observou-se que todos os lotes apresentaram porcentagem de sementes puras dentro do preconizado pela Instrução Normativa 45, bem como a mínima porcentagem de outras sementes dentro do lote.

Sobral *et al.* (2009) em seu experimento atestaram que, das amostras analisadas, apenas 21,4% das sementes salvas de feijão e 75,0% de milho apresentaram resultados satisfatórios de qualidade física e fisiológica. Um dos fatores que reprovaram as amostras foi sua baixa pureza.

Em relação a umidade das sementes (Figura 5) observa-se que quatro cultivares (44,4%) apresentaram resultados considerados satisfatórios, ou seja, igual ou acima da umidade padrão de 13%. Sementes com teor de umidade abaixo de 8% podem apresentar dificuldades de germinação e emergência, enquanto sementes com um teor de umidade acima de 12% podem apresentar problemas de deterioração e infestação por fungos e outras pragas.

Figura 5 – Umidade (%) de sete cultivares/lotos de sementes de aveia e umidade padrão para a comercialização das sementes. Pato Branco, 2022



Fonte: Bortolli (2023).

Os demais resultados, apesar de estarem abaixo do esperado, ainda podem ser considerados suficientes, já que se encontram na faixa entre 10% e 12%.

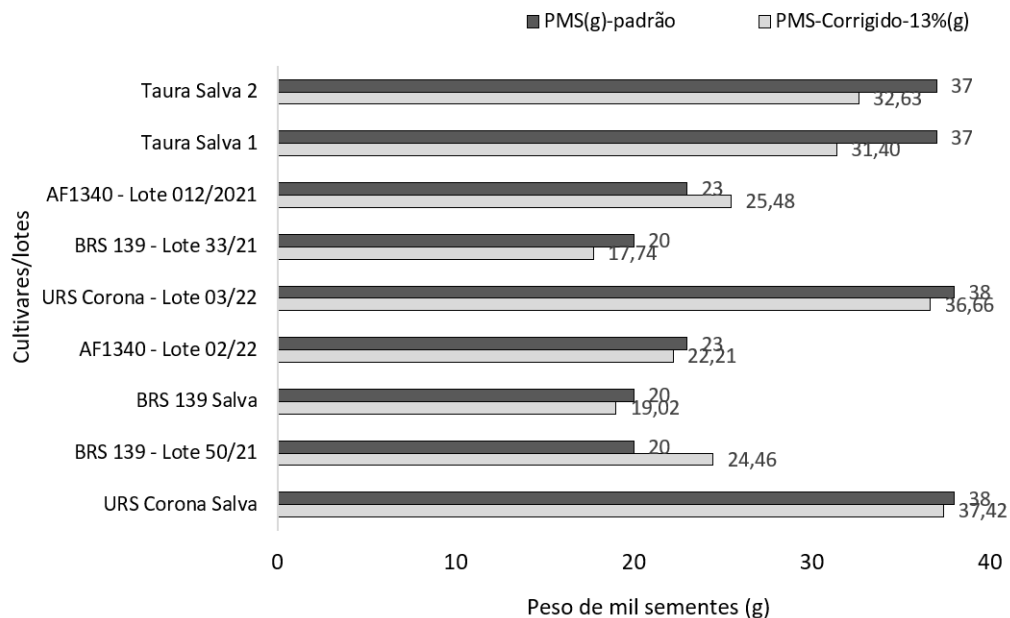
Em estudo semelhante com sementes de aveia, Debastiani (2010), demonstrou que, a umidade entre os lotes de sementes salvas variou de 9% a 13%, indicando que existe a consciência do agricultor do risco de armazenar sementes com umidade alta. Completa, argu-

mentando que os agricultores não possuem estrutura para secagem, o que leva a inferência de que ocorre deterioração das sementes no processo de secagem em campo.

Para as sementes certificadas, o armazenamento é realizado em condições ambientais controladas de temperatura e umidade e com pouca variação, porém as sementes salvas geralmente são armazenadas em garrafas ou sacos e mantidas em galpões abertos, sujeitos a intempéries e sem monitoramento.

Para o peso de mil sementes, cada cultivar apresenta um valor padrão específico de peso de mil sementes (Figura 6), o qual pode variar de acordo com o produtor da semente. Segundo Carvalho e Nakagawa (2012), o peso das sementes fornece informações sobre a sua qualidade e seu estado de maturidade e é diretamente influenciado pela porcentagem de umidade.

Figura 6 – Peso de mil sementes (PMS, em g) de sete cultivares/lotes de sementes de comercializadas e/ou salvas e peso de mil grãos padrão da cultivar. Pato Branco, 2022



Fonte: Bortolli (2023).

De acordo com Baier e Floss (1988), o peso de mil sementes varia conforme a espécie, sendo, em média, de 30 a 40 g para aveia branca e de 15 a 18 g para aveia preta. Porém, apesar desse valor médio, o que se encontra atualmente em consultas em websites de empresas produtoras e comercializadoras de semente são valores mais específicos para cada cultivar, assim como é demonstrado na Figura 6 (PMS(g) – padrão).

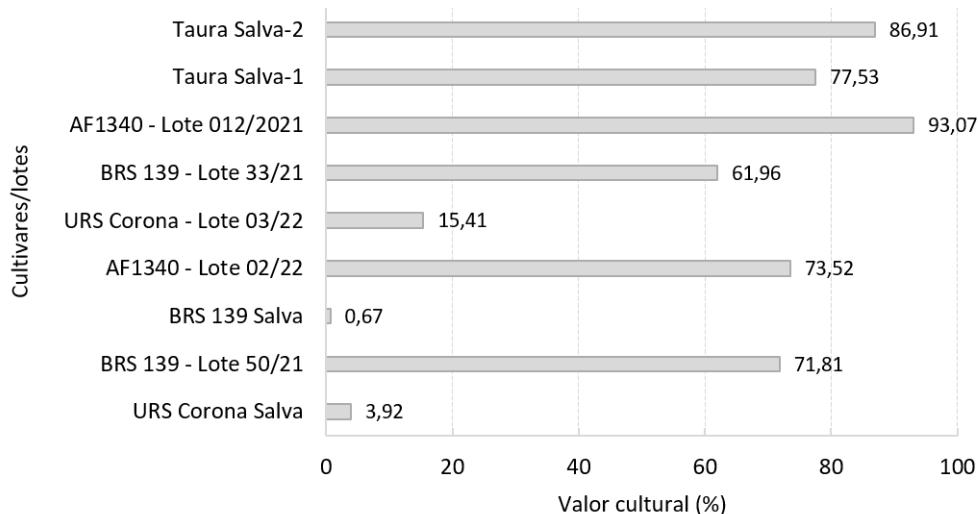
Para os lotes analisados, pode-se observar que todas as cultivares não atingiram os valores padrão estipulados. No Brasil, a legislação que regulamenta a produção e comercialização de sementes estabelece que o peso médio de mil sementes de aveia não pode ter variação superior a 10% em relação à média obtida em um lote específico. Ou seja, a variação aceitável para o peso médio de sementes de aveia é de até 10% em relação à média.

Dentre as cultivares/lotos que não atingiram os 10% de variação, pode-se destacar os dois lotes de sementes salvas da cultivar Taura, bem como um dos lotes de aveia branca AF1340 (02/2022). Isso demonstra que lotes diferentes das mesmas cultivares podem apresentar distinção em termos de qualidade.

Vale ressaltar que variações significativas no peso de mil sementes entre diferentes lotes ou cultivares podem indicar a presença de problemas relacionados ao desenvolvimento ou à qualidade das sementes, como doenças, pragas ou condições de cultivo inadequadas.

Além disso, cabe destacar que o parâmetro de peso de mil sementes não levou em consideração a umidade do lote, sendo assim a diferença dos valores de percentual de umidade podem ser um fator determinante para o peso das sementes. O valor cultural representa a qualidade das sementes. As percentagens de pureza e de germinação contribuem para o cálculo deste índice. Os valores de VC estão representados na Figura 7.

Figura 7 – Valor cultural (%) de sete cultivares/lotos de sementes de aveia comercializadas e/ou salvas. Pato Branco, 2022



Fonte: Bortolli (2023).

Como referência, a Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes (ABRATES) estabelece que as sementes de aveia devem apresentar no mínimo 85% de pureza física e 85% de germinação para serem consideradas de boa qualidade. Desta maneira, o valor cultural deve estar acima de 72,25%.

Em suma, entre os lotes de sementes salvas, pode-se afirmar que o Taura-Salva-2 apresentou valor cultural dentro dos padrões (87%), por possuir bons índices de pureza e germinação. Pode-se inferir que, dentre esses lotes, é a cultivar que possui melhores índices e, possivelmente, melhores características físicas e fisiológicas.

Já o lote de sementes Taura-Salva-1, apesar de apresentar índice de germinação aquém do esperado (78%), possui pureza elevada o suficiente para gerar um valor cultural satisfatório. A cultivar URS Corona Salva possui índices de germinação fora do padrão e, apesar de sua pureza alta (Figura 4), caracteriza-se com valor cultural abaixo do esperado. Por fim, o lote

de aveia preta BRS 139 Salva não atende nenhum dos requisitos (germinação, pureza e valor cultural).

Entre os lotes de semente comercial, para as cultivares de aveia preta, como as porcentagens de pureza estavam muito abaixo do esperado (Figura 4), apesar de taxas satisfatórias de germinação, nenhuma atingiu valor cultural padrão (Figura 7). A variedade URS-Corona-Lote 03/2022 também não possui bons resultados quando comparadas com as demais. Já os dois lotes da cultivar de aveia branca AF1340 atingiram o valor cultural esperado (Figura 7), apesar do lote 02/2022 ter taxa de germinação aquém ao padrão.

A observação das cultivares Taura-Salva-2 e AF1340 Lote 012/2021 (dois melhores resultados de cada grupo) permite a afirmação de que a cultivar de semente comercial apresenta o melhor valor cultural (Figura 7), melhor germinação (93,5%) e maior pureza (Figura 4).

Valor cultural elevado, ou seja, elevada qualidade, significa que as sementes são capazes de gerar plantas mais saudáveis e produtivas. Quanto maior o valor cultural, melhor a qualidade das sementes e, conseqüentemente, menor será a quantidade de sementes necessária na semeadura (MACEDO, 2018), com redução na entrada de impurezas à propriedade.

Sendo assim, pode-se afirmar que, no geral, menos da metade dos lotes analisados atendem ao índice de valor cultural esperado. Isso significa que ao comprar sementes de aveia certificadas e pagar mais por isso, nem sempre o produtor está recebendo um produto com os padrões mínimos de qualidade física exigidos pelo MAPA.

4.2 Comparação da qualidade fisiológica de lotes/cultivares de aveia

As cultivares URS Corona Salva e BRS 139 Salva apresentaram germinação igual a zero, portanto, não tiveram índices válidos nas variáveis consequentes.

Portanto, na comparação da qualidade física e fisiológica dos lotes constam apenas sete das nove cultivares selecionadas inicialmente.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância das variáveis primeira contagem da germinação (PC), matéria seca da parte aérea (MSPA, em %), comprimento de raiz (CR, em %) e comprimento de parte aérea (CPA, em %) de sete cultivares/lotes de aveia (*Avena sp.*) em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Pato Branco, 2022

Causas de variação	Graus de liberdade	PC ¹ (%)	MSPA(g)	CR(cm)	CPA(cm)
Tratamentos	6	0,4532*	0,1268*	14,5604*	2,8611*
Erro	21	0,0081	0,0027	2,3800	0,6948
Média geral	-	67,2100	0,3300	7,3900	4,7000
Coefficiente de variação (%)	-	9,4000	15,7300	20,8800	17,7400

*Significativo em nível de 5% de probabilidade de erro; ¹ Variável transformada com $\arccos \sqrt{Y_{ij}}$, sendo Y_{ij} o valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento i na repetição j.

Fonte: Bortolli (2023).

A Tabela 1 apresenta um resumo da análise de variância das variáveis - primeira contagem da germinação (PC, em %), matéria seca da parte aérea (MSPA, em %), comprimento de raiz (CR, em %) e comprimento de parte aérea (CPA, em %).

A variabilidade percentual das variáveis em torno da média no experimento variou de 9,40 a 20,88%, indicando que ele possui boa precisão (Tabela 1). Ainda, observando a Tabela 1, é possível afirmar que houve diferença significativa entre as cultivares/lotos para todas as variáveis.

Para as variáveis germinação (Tabela 2) e matéria seca de raiz (Tabela 3) não foi atendido o pressuposto de normalidade dos erros e a transformação de dados não foi efetiva. Dessa forma optou-se por utilizar o teste de Skott-Knott não protegido.

Assim, na Tabela 2 são apresentadas as médias de primeira contagem da germinação (PC), germinação (GERM), comprimento de raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) das sete cultivares/lotos.

Tabela 2 – Médias de primeira contagem da germinação (PC), germinação (GERM), comprimento de raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) de sete cultivares/lotos de aveia (*Avena sp.*) em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Pato Branco, 2022

Cultivares/lotos	PC ¹ (%)		GERM (%) ²		CR (cm)		CPA (cm)	
BRS-139-Lote 50/21	79,5	a	89,5	a	8,35	a	5,30	a
AF1340-Lote 02/22	77,0	a	74,0	b	5,53	b	3,48	b
URS-Corona-Lote 03/22	05,5	b	15,5	c	4,13	b	4,36	b
BRS 139-Lote-3/21	81,0	a	93,5	a	9,76	a	6,19	a
AF1340-Lote 012/21	78,0	a	93,5	a	8,20	a	4,45	b
Taura-Salva 1	67,0	a	79,0	b	7,99	a	4,54	b
Taura-Salva 2	82,5	a	89,0	a	7,76	a	4,58	b

*Médias seguidas por mesma letra não diferem em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Skott-Knott; ¹ Variável transformada com $\arccos \sqrt{Y_{ij}}$, sendo Y_{ij} o valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento i na repetição j.

²Foi utilizado o teste de Skott-Knott não protegido.

Fonte: Bortolli (2023).

Conforme a Instruções Normativas n° 45 de 2013 (BRASIL, 2013) e n° 33 de 2016 (BRASIL, 2016) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – , os lotes que apresentarem no mínimo 80% de germinação estão de acordo com os padrões de germinação aceitável para as sementes de aveia (BRASIL, 2016) .

De acordo com a Tabela 2, a cultivar Taura-Salva-2 apresentou a maior média de plântulas germinadas na primeira contagem, mas não diferiu ($\alpha = 5\%$) das cultivares BRS 139-Lote-3/21, BRS-139-Lote 50/21, AF1340-Lote 012/21 e Taura-Salva-1. A menor média foi observada para a cultivar URS-Corona-Lote 03/22.

Confrontando os resultados de germinação com o padrão de referência de 80%, observa-se que apenas quatro cultivares atingiram resultados satisfatórios, sendo três cultivares de semente comercial e uma de cultivar de semente salva.

Ainda, observa-se que as cultivares/lotos AF1340-Lote 012/2021 e BRS 139-Lote-3/21 apresentaram a maior média de germinação, porém não diferiram das cultivares/lotos BRS-139-Lote 50/21 e Taura-Salva-2. A cultivar/lote URS-Corona-Lote 03/22 apresentou a menor média de germinação. Ao comparar os resultados com o padrão de referência, nota-se que três de sete lotes analisados ficaram abaixo do padrão de 80%, sendo uma cultivar/lote de semente salva e dois de semente comercial.

Ao comparar quatro amostras de sementes de *Avena Sativa* de diferentes proveniências (sendo uma destas de sementes certificadas, duas de sementes sem certificação e uma de sementes salvas), Lima *et al.* (2017) concluíram que existem diferenças entre elas, principalmente quando submetidas ao Teste de Primeira Contagem de Germinação, realizado simultaneamente com o Teste de Germinação, destacando que a cultivar certificada obteve melhor potencial fisiológico.

Paralelamente, no estudo de Debastiani (2010), foram comparadas amostras de sementes de soja salvas e comerciais quanto à sua qualidade. Como resultado, concluiu-se que sementes comerciais apresentaram elevada superioridade na qualidade fisiológica, já que apresentaram valores médios de germinação 10% superiores às sementes salvas, bem como valores médios de vigor 21% superiores.

Algo semelhante se observou em estudos com sementes de trigo. Nos resultados de Araujo *et al.* (2019), concluíram que sementes salvas de trigo possuem germinação satisfatória, mas com limitações de vigor, especialmente após o processo de armazenamento, afetando a qualidade dos lotes.

No caso da variável comprimento de raiz, destaca-se a cultivar/lote BRS 139-Lote-3/21 com a maior média, não diferindo dos demais lotes, exceto os de Aveia-Branca-AF1340-Lote 02/22 e URS-Corona-Lote 03/22, sendo este último a menor média entre as cultivares/lotos estudados.

Da mesma forma, a cultivar/lote BRS 139-Lote-3/21 também apresentou a maior média de comprimento de parte aérea. Porém, a única cultivar/lote que não diferiu desta foi a BRS-139-Lote 50/21. As demais cultivares não diferem entre si, tendo a aveia branca, AF1340-Lote 02/22 como menor média entre os lotes comparados.

No estudo de Cerutti *et al.* (2021), foram avaliados potenciais agronômicos de oito linhagens de sementes salvas de feijão. Os exemplares mantidos por agricultores apresentaram comportamento diferencial em relação a cultivares comerciais para as variáveis comprimento de radícula e diâmetro de caule, além de outras variáveis. Neste caso, constatou-se que duas dessas linhagens apresentaram grande potencial de cultivo, já que seu desempenho agrônômico foi semelhante ao das duas cultivares comerciais de feijão usadas como testemunhas.

O mesmo pode ser observado no estudo apresentado por Moura (2022) em relação as variáveis comprimento de radícula e comprimento de parte aérea em sementes salvas e comerciais de soja, não houve diferença significativa, no geral, para cultivares e para origem de sementes.

Na Tabela 3 são apresentadas as médias de peso de matéria seca de parte aérea e de matéria seca de raiz.

Tabela 3 – Médias de primeira contagem da germinação (PC), germinação (GERM), comprimento de raiz (CR) e comprimento de parte aérea (CPA) de sete cultivares/lotos de aveia (*Avena sp.*) em um experimento conduzido no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Pato Branco, 2022

Cultivares/lotos	Matéria seca de parte aérea (g)		Matéria seca de raiz (g) ¹	
BRS-139-Lote 50/21	0,2842	b	0,0246	c
AF1340-Lote 02/22	0,2264	b	0,0155	c
URS-Corona-Lote 03/22	0,0718	c	0,0037	d
BRS 139-Lote-3/21	0,3105	b	0,0354	b
AF1340-Lote 012/21	0,3147	b	0,0435	a
Taura-Salva 1	0,5317	a	0,0481	a
Taura-Salva 2	0,5935	a	0,0499	a

*Médias seguidas por mesma letra não diferem em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Skott-Knott; ¹ Variável transformada com $\arccos \sqrt{Y_{ij}}$, sendo Y_{ij} o valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento i na repetição j .

Fonte: Bortolli (2023).

A cultivar BRS 139-Lote-3/21 apresentou a melhor média em três de quatro testes realizados. Por outro lado, a cultivar URS-Corona-Lote 03/22 apresentou as menores médias em três de quatro testes realizados. Vale ressaltar que ambas as cultivares mencionadas são de sementes comerciais.

Também há de se levar em consideração que conforme mencionado anteriormente, dois lotes de sementes salvas não obtiveram germinação e, conseqüentemente, nenhum outro parâmetro fisiológico pôde ser considerado.

As sementes salvas, apesar de apresentarem custos reduzidos (quanto à coleta e o armazenamento) e possível melhor adaptação ao clima e às condições locais, podem ter como pontos negativos a contaminação genética, a incapacidade de garantir a qualidade, heterogeneidade de características e até mesmo perda de viabilidade.

Como demonstrado no presente experimento, metade das sementes salvas sequer germinou; as que germinaram, porém, conseguiram comparar-se à qualidade de sementes comerciais. Dessa forma, para utilizar suas próprias sementes sem comprometer a qualidade, o produtor deve estar atendo ao momento adequado para a colheita, providenciar a classificação com separação de impurezas, bem como armazená-las em local adequado.

Por outro lado, as sementes certificadas, embora possam ser mais inviáveis economicamente, oferecem garantias de qualidade, pureza varietal, resistência a doenças e pragas e produtividade. Porém, neste estudo pôde-se verificar que muitas vezes até mesmo estas sementes, as quais, teoricamente, passam por um controle de qualidade mais rigoroso e estudos específicos para melhoramento, podem apresentar qualidade inferior ao mínimo exigido/esperado. Portanto, há a necessidade de maior fiscalização dos lotes de sementes de aveia comer-

cializados no município de Pato Branco e região, de forma a estimular a aquisição de sementes certificadas e maximizar os lucros do produtor.

Sendo assim, o presente trabalho constitui-se como um exemplo de que tanto sementes certificadas quanto sementes salvas podem ser sementes de qualidade, desde que o produtor certifique-se de fazer análises prévias das sementes adquiridas, levando em conta as condições adequadas de armazenamento e controle da umidade, fatores determinantes para que as sementes tenham boa germinação.

5 CONCLUSÕES

Apenas 66,67% dos lotes de sementes de aveia avaliados atendem ao padrão mínimo exigido de pureza exigido pelo MAPA; e, somente 44,44% atendem aos padrões mínimos de germinação, valor cultural e umidade.

Cultivares/lotes de sementes certificadas de aveia preta e aveia branca comercializadas no município de Pato Branco não são destacadamente superiores aos lotes/cultivares de sementes salvas quanto a sua qualidade física e fisiológica.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, J. M. **Lavoura de aveia branca em propriedade rural em Pejuçara, RS, no ano de 2015**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-imagens/-/midia/3828001/aveia-branca>. Acesso em: 17 maio. 2023.
- ARAUJO, G. M. *et al.* Qualidade de sementes salvas de trigo na região das Missões – RS. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 25, n. 1/2, p. 94–104, out. 2019. ISSN 2595-7686. Number: 1/2. Disponível em: <http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/39>. Acesso em: 17 maio. 2023.
- BAIER, A. C.; FLOSS, E. L. **As lavouras de inverno 1: aveia, centeio, triticale, colza, alpiste**. Rio de Janeiro: Globo, 1988.
- BOLES, J.; GALIOTTO, R.; DIAS, C. M. B. Qualidade de sementes de soja salvas no município de três de maio, rs. **Salão do Conhecimento**, v. 7, n. 7, out. 2021. ISSN 2318-2385. Number: 7. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/20691>. Acesso em: 16 maio. 2023.
- BONNETT, O. T. **The oat plant: Its histology and development**. [S.l.]: University of Illinois. Agricultural Experiment Station, 1961. Google-Books-ID: sKJQAQAAMAAJ.
- BORGES, L. C.; FERREIRA, D. F. Poder e taxas de erro tipo i dos testes scott-knott, tukey e student-newmankeuls sob distribuições normal e não normais dos resíduos. **São Paulo**, 2003.
- BORTOLLI, B. B. d. **Análise estatística, tabelas e gráficos do experimento "Sementes salvas e certificadas de aveia disponíveis na região de Pato Branco-PR" para Demétrios Maroli**. Pato Branco: [s.n.], 2023. Elaborado com auxílio de pacotes Genes e Office (não publicado).
- BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: [s.n.], 2009. OCLC: 709430653. ISBN 978-85-99851-70-8.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013**. 2013. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/copy_of_INN45de17desetembrode2013.pdf. Acesso em: 17 maio 2023.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 33 de 11/05/2016 - Federal**. 2016. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=320446>. Acesso em: 17 maio. 2023.
- BRASIL. **Cultivares Protegidas**. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protecao-de-cultivar/cultivares-protegidas>. Acesso em: 17 maio. 2023.
- BROUWER, M. *et al.* Assessment of residential environmental exposure to pesticides from agricultural fields in the Netherlands. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**, v. 28, n. 2, p. 173–181, mar. 2018. ISSN 1559-064X. Number: 2 Publisher: Nature Publishing Group. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/jes20173>. Acesso em: 16 maio. 2023.
- BUSHUK, W. **Rye production and uses worldwide**. 2. ed. St.Paul: Cereal Foods World, 2001. v. 42. ISBN 0146-6283. Disponível em: https://web.archive.org/web/20180723164350id_/https://www.agmrc.org/media/cms/bushuk_C8B79BAB55BB0.pdf. Acesso em: 17 maio. 2023.

CARBONARE, M. S. D. *et al.* **Aveias forrageiras e de cobertura do solo.** [s.n.], 2021. Disponível em: https://setrem.edu.br/wp-content/uploads/2021/11/INFORMACOES_TECNICAS_PARA_A_CULTURA_DA_AVEIA_SETREM_XL_RCBPA_2021-10-11-2021_compressed.pdf. Acesso em: 15 maio. 2023.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes – Ciência, Tecnologia e Produção.** [s.n.], 2012. Disponível em: <https://livraria.funep.org.br/product/sementes-ciencia-tecnologia-e-producao-5-edicao/>. Acesso em: 17 maio. 2023.

CERUTTI, P. *et al.* Potencial agrônômico de linhagens de feijão para qualidade de sementes e rendimento de grãos. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 44, n. 4, p. 278–284, 2021. ISSN 2183-041X. Number: 4. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rca/article/view/24613>. Acesso em: 17 maio. 2023.

COFFMAN, F. A. **Oat history, identification and classification.** Washington, D.C.: United States Department of Agriculture, 1977.

CRESTANI, M. *et al.* Estresse por alumínio em genótipos de aveia preta em condição hidropônica. **Bragantia**, v. 68, n. 3, p. 639–649, set. 2009. ISSN 0006-8705. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052009000300010&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 15 maio. 2023.

CRUZ, C. D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, p. 271–276, set. 2013. ISSN 1679-9275, 1807-8621. Publisher: Editora da Universidade Estadual de Maringá - EDUEM. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asagr/a/7rm4LJLC37hGrFj49byTdwR/>. Acesso em: 17 maio. 2023.

DE MORI, C.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. d. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia.** [s.n.], 2012. Accepted: 2013-10-22T11:11:11Z Publisher: Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. ISSN 1518-6512. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/969145>. Acesso em: 17 maio. 2023.

DEBASTIANI, C. Qualidade de sementes salvas e comerciais na região sudoeste do Paraná. mar. 2010. Accepted: 2018-07-03T18:45:54Z Publisher: Universidade Federal de Pelotas. Disponível em: <http://repositorio.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/4018>. Acesso em: 12 maio. 2023.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno.** 73. ed. Londrina: IAPAR, 1992.

FATURI, C. *et al.* Grão de aveia preta em substituição ao grão de sorgo para alimentação de novilhos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 437–448, abr. 2003. ISSN 1516-3598. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982003000200024&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 17 maio. 2023.

FLOSS, E. L. Caracteres morfo-fisiológico e produtividade de cultivares de aveia branca. p. 17–18, 2004.

FRONTE, R. N. *et al.* Produção de sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) sob cultivo orgânico protegido na região serrana do Rio de Janeiro. **Cadernos de Agroecologia [Volumes 1 (2006) a 12 (2017)]**, v. 6, n. 2, dez. 2011. ISSN 2236-7934. Number: 2. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/cad/article/view/11874>. Acesso em: 17 maio. 2023.

FRANÇA NETO, J. d. B. *et al.* Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. **Embrapa Soja**, p. 84, 2016.

GOES, R. H. T. B.; SILVA, L. H. X.; SOUZA, K. A. S. **Alimentos e alimentação animal**. Universidade Federal da Grande Dourados: Editora UFGD, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/3074/1/alimentos-e-alimentacao-animal.pdf>. Acesso em: 17 maio. 2023.

HILL, N. **Mais esperto que o diabo**. CDC Edições e Publicações, 2011. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/15HFVvm9ShTdNOTR5s8zXFu0wApygZVe5/view?usp=embed_facebook. Acesso em: 17 maio. 2023.

IBGE. **Produção Agrícola – Lavoura Temporária, 2021**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/0>. Acesso em: 17 maio. 2023.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. d. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. [S.l.]: ABRATES, 1999.

KURTZ, P. **Aveia preta semeada no sistema de rotação de culturas na área experimental da Embrapa Trigo, no ano de 1981**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/trigo/busca-de-imagens/-/midia/3813001/aveia-preta-no-sistema-de-rotacao-de-culturas>. Acesso em: 17 maio. 2023.

LI, H. Phenolic compounds in the fractions of black oat (*avena strigosa*) grain. **Food Chemistry**, n. 146, p. 244–250, 2014.

LIMA, D. D. *et al.* Qualidade de sementes de *avena sativa* l comercializadas na região sul do brasil. p. 45–47, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/335018883.pdf#page=45>. Acesso em: 17 maio. 2023.

MACARI, S. *et al.* Avaliação da mistura de cultivares de aveia preta (*Avena strigosa Schreb*) com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob pastejo. **Ciência Rural**, v. 36, n. 3, p. 910–915, jun. 2006. ISSN 0103-8478. Publisher: Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-84782006000300028&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 08 maio. 2023.

MACEDO, S. F. d. **Caracterização do mercado de sementes forrageiras em Garanhuns-PE**. ago. 2018. Tese (bachelorThesis) — Brasil, ago. 2018. Accepted: 2019-05-23T15:44:04Z. Disponível em: <http://repositorio.ufrpe.br/handle/123456789/1101>. Acesso em: 17 maio. 2023.

MACHADO, L. A. Z. **Aveia: Forragem e Cobertura do Solo**. [S.l.: s.n.], 2000.

MAZOCCO, L. A. **Avaliação de genótipos de aveia preta (*Avena strigosa Schreb*) para produção de forragem no bioma cerrado**. [S.l.: s.n.], 2019. 33 p.

MOORE COLYER, R. J. Oats and oat production in history and pre-history. *In*: WELCH, R. W. (Ed.). **The oat crop: production and utilization**. Dordrecht: Springer Netherlands, 1995, (World Crop Series). p. 1–33. ISBN 978-94-011-0015-1. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-94-011-0015-1_1. Acesso em: 17 maio. 2023.

MOURA, G. D. **Qualidade sanitária e fisiológica de sementes salvas e comerciais de soja**. [S.l.: s.n.], 2022.

MUNDSTOCK, C. M.; BREDEMEIER, C. Disponibilidade de nitrogênio e sua relação com o aphilamento e o rendimento de grãos de aveia. **Ciência Rural**, v. 31, p. 205–211, abr. 2001. ISSN 0103-8478, 1678-4596. Publisher: Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/zV3CskrvFw47dm4syVwR9py/?lang=pt>. Acesso em: 17 maio. 2023.

- NUNES, J. L. d. S. **Tecnologia de sementes - Produção**. 2016. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/producao_361335.html. Acesso em: 17 maio. 2023.
- PARIS, W. *et al.* Black oat silage quality under ensiling phenological stages, particle size and pre-wilting. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 3, p. 486–498, set. 2015. ISSN 1519-9940. Publisher: UFBA - Universidade Federal da Bahia. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1519-99402015000300486&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 08 maio. 2023.
- POLITOSKI, F.; MEINERZ, G. R.; JOHNE, J. Avaliação de cultivares de aveia branca para produção de silagem. **Avaliação de cultivares de aveia branca para produção de silagem**, p. 4, 2015.
- SANTOS, F. G. d. **Sementes de feijão comercializadas e sementes salvas por produtores rurais**. [s.n.], 2018. Accepted: 2020-11-16T20:32:00Z Publisher: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/13991>. Acesso em: 10 maio. 2023.
- 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**, v. 9, n. 1, p. 001, jan. 2008. ISSN 1983-2443, 1519-1125. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/10125>. Acesso em: 24 maio. 2023.
- SCHUCH, L. O. B. *et al.* Vigor de sementes e análise de crescimento de aveia preta. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 2, p. 305–312, jun. 2000. ISSN 0103-9016. Publisher: Scientia Agricola. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-90162000000200018&lng=en&nrm=iso&tlng=pt.
- SILVA, F. *et al.* Qualidade sanitária de sementes salvas de feijão-caupi utilizadas pelos agricultores do Rio Grande Norte. **Revista de Ciências Agrárias - Amazon Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 59, p. 60–65, ago. 2016.
- SOBRAL, L. S. *et al.* Qualidade das sementes salvas utilizadas pelos agricultores familiares. **Cadernos de Agroecologia [Volumes 1 (2006) a 12 (2017)]**, v. 4, n. 1, dez. 2009. ISSN 2236-7934. Number: 1. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/cad/article/view/3625>. Acesso em: 17 maio. 2023.
- SOUZA, C. R. d.; OHLSON, O. d. C.; PANOBIANCO, M. Avaliação da viabilidade de sementes de aveia preta pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p. 57–62, 2009. ISSN 0101-3122. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222009000300006&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 23 maio. 2023.
- TREVISAN, S.; BALBINOT JUNIOR, A. **Estabelecimento e crescimento inicial de cultivares de aveia para pastejo**. [S.l.: s.n.], 2012. v. 3.
- VRIES, F. W. T. Penning de *et al.* (Ed.). **Simulation of ecophysiological processes of growth in several annual crops**. Los Baños : Wageningen: IRRI ; Pudoc, 1989. (Simulation monographs, 29). ISBN 978-971-10-4215-8 978-90-220-1000-6.