

O parâmetro oficial germinação pode indicar vigor em sementes de azevém anual?

Can the official parameter germination indicate vigor in annual ryegrass seeds?

¿El parámetro oficial de germinación puede indicar vigor en semillas de ryegrass anual?

Recebido: 24/04/2025 | Revisado: 06/05/2025 | Aceitado: 07/05/2025 | Publicado: 10/05/2025

Deisiane Lopes da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4198-2429>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: deisilmimi@hotmail.com

Shemene Jaber Suliman Abdullah Audeh

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7772-7077>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: shimene25@hotmail.com

Victor Choque Huanca

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2838-3221>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: victor902005@gmail.com

Gesiane Barbosa da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8584-8040>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: gesianesilva271@gmail.com

Tiéle Soares Duarte

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5264-9673>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: tielesoaresduarte@gmail.com

Ruth Elvas Muianga Mussalama

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3259-6702>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: ruthelvasmuianga@gmail.com

Henrique de Matos Ferreira Cavaleiro

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1148-1294>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: henriquematosfc@gmail.com

Andreia da Silva Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3169-6787>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: andreiasalmeida@yahoo.com.br

Carlos Eduardo da Silva Pedroso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3253-6152>

Universidade Federal de Pelotas, Brasil

E-mail: carlos.pedroso@ufpel.edu.br

Resumo

O azevém anual é uma das principais forrageiras de estação fria no Sul do Brasil, mas a qualidade das sementes tem prejudicado seu desempenho. Estudos indicam que cerca de 90% das sementes de azevém comercializadas no Brasil não atendem aos padrões mínimos de qualidade. Isso afeta o desempenho da pastagem e de culturas subsequentes, com impactos como baixa palhada, pragas e doenças. Embora a germinação e o peso das sementes sejam parâmetros úteis para avaliar sua qualidade, não há garantias legais sobre o vigor das sementes. O objetivo deste estudo foi analisar a relação entre germinação, peso de mil sementes e vigor de sementes de azevém, por meio de uma revisão de 26 estudos, por meio de revisão bibliográfica. Os resultados mostraram correlações positivas significativas entre germinação e variáveis de vigor, como a primeira contagem da germinação, índice de velocidade de germinação e envelhecimento acelerado. O estudo também indicou que sementes com peso superior a 1,80g apresentaram melhor germinação, o que sugere maior qualidade fisiológica. O estudo conclui que, para garantir o sucesso no estabelecimento do azevém, é fundamental investir em sementes de alta germinação, já que elas estão diretamente relacionadas ao vigor e à capacidade de superação de condições adversas. A escolha de sementes com alta qualidade pode levar a um melhor desempenho nas pastagens e sistemas de produção agropecuária.

Palavras-chave: *Lolium multiflorum* Lam.; Peso de mil sementes; Vigor; Germinação.

Abstract

Annual ryegrass is one of the main cool-season forage crops in southern Brazil, but seed quality has compromised its performance. Studies indicate that around 90% of the ryegrass seeds sold in Brazil do not meet minimum quality

standards. This affects pasture performance and subsequent crops, with impacts such as low straw yield, pests, and diseases. Although germination and seed weight are useful parameters for assessing seed quality, there are no legal guarantees regarding seed vigor. The objective of this study was to analyze the relationship between germination, thousand-seed weight, and seed vigor of ryegrass through a review of 26 studies using a literature review. The results showed significant positive correlations between germination and vigor variables, such as first germination count, germination speed index, and accelerated aging. The study also indicated that seeds weighing more than 1.80g showed better germination, suggesting higher physiological quality. The study concludes that to ensure successful ryegrass establishment, it is essential to invest in high-germination seeds, as they are directly related to vigor and the ability to overcome adverse conditions. Choosing high-quality seeds can lead to better performance in pastures and livestock production systems.

Keywords: *Lolium multiflorum* Lam.; Thousand seed weight; Vigor; Germination.

Resumen

El ballico anual es una de las principales especies forrajeras de estación fría en el sur de Brasil, pero la calidad de las semillas ha perjudicado su desempeño. Estudios indican que cerca del 90% de las semillas de ballico comercializadas en Brasil no cumplen con los estándares mínimos de calidad. Esto afecta el rendimiento del pasto y de los cultivos posteriores, con impactos como baja cobertura de rastrojo, plagas y enfermedades. Aunque la germinación y el peso de las semillas son parámetros útiles para evaluar su calidad, no existen garantías legales sobre el vigor de las semillas. El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre la germinación, el peso de mil semillas y el vigor de semillas de ballico, a través de una revisión de 26 estudios mediante revisión bibliográfica. Los resultados mostraron correlaciones positivas significativas entre la germinación y variables de vigor, como el primer conteo de germinación, el índice de velocidad de germinación y el envejecimiento acelerado. El estudio también indicó que las semillas con un peso superior a 1,80 g presentaron mejor germinación, lo que sugiere una mayor calidad fisiológica. El estudio concluye que, para garantizar el éxito en el establecimiento del ballico, es fundamental invertir en semillas de alta germinación, ya que están directamente relacionadas con el vigor y la capacidad de superar condiciones adversas. Elegir semillas de alta calidad puede llevar a un mejor rendimiento en los pastos y en los sistemas de producción agropecuaria.

Palabras clave: *Lolium multiflorum* Lam.; Peso de mil semillas; Vigor; Germinación.

1. Introdução

O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) está entre as espécies forrageiras de estações frias mais utilizadas no Sul do Brasil (Rech et al., 2022). Porém a qualidade da semente muitas vezes tem comprometido o adequado desempenho da própria cultura e das culturas de sucessão (Krzyzanows, França-Neto & Henning, 2018). O demorado estabelecimento e desuniforme estande de plantas da pastagem invariavelmente resultam em reduzido desempenho forrageiro, além de inadequada palhada, ingresso de pragas, doenças e plantas daninhas no sistema de produção como um (Macedo, & Zimmer, 1993). Especula-se que algo em torno de 90% de sementes de azevém comercializadas no Brasil, não possuem os padrões mínimos de qualidade (Seed News, 2024). Esta situação parece estar de acordo com a maior parte do mercado consumidor, especialmente por disponibilizar sementes de baixo preço, porém de qualidade desconhecida e sem garantias. Todavia, há mercado que reconhece a importância da qualidade da semente de azevém, o qual está relacionado a sistemas de produção mais eficazes na conversão de recursos naturais em produtos agropecuários de alta qualidade. Entretanto as informações legais fornecidas no ato de aquisição das sementes possibilitam apenas o conhecimento do peso de sementes capazes de germinar em condições ideais. Apesar de ainda serem extraoficiais, vários testes científicos foram desenvolvidos para a indicação de vigor da semente (da capacidade de superar condições adversas) de azevém. Embora não haja garantias legais, estes testes podem indicar maior probabilidade de aquisição de sementes de alta qualidade, quando efetuados por órgãos isentos e de reconhecido saber. Por outro lado, há um período, custo e envolvimento do interessado, que muitas vezes desanima a busca por estas informações. Informações confiáveis e prontamente disponíveis no ato da aquisição da semente como indicadores de maior vigor poderiam estimular a aquisição de sementes de maior qualidade fisiológica. Neste sentido, vários autores sugerem haver uma relação entre vigor e o peso da semente de azevém. Sementes mais pesadas seriam mais bem formadas, com maior quantidade de reservas (Carvalho & Nakagawa, 2000). A germinação oficial do lote também pode ser verificada no ato da aquisição da semente. Portanto, se houver relação entre germinação e/ou peso da semente com o

vigor (com base nos atuais testes científicos disponibilizados para o azevém), o produtor poderá, a partir de um determinado peso de semente e/ou nível de germinação, ter maiores probabilidades de aquisição de uma semente com maior vigor, praticamente, no ato da aquisição. Ou seja, apesar da germinação e do peso de sementes não serem testes de vigor, a partir de um determinado nível, poderiam elevar as probabilidades de aquisição de uma semente de maior vigor. O objetivo deste estudo foi analisar a relação entre germinação, peso de mil sementes e vigor de sementes de azevém, por meio de uma revisão de 26 estudos, por meio de revisão bibliográfica.

2. Metodologia

O estudo foi conduzido no ano de 2024, a pesquisa bibliográfica (Snyder, 2021), de natureza qualitativa e quantitativa (Pereira et al., 2018) e do tipo específico de revisão narrativa da literatura que é um tipo mais simples e, com menos requisitos, não tendo critérios rígidos de elegibilidade, inclusão e, e nem exclusão de artigos (Casarin et al., 2020; Rother, 2007) e, foi realizada em base de dados como web of Science, google acadêmico, scielo-Brasil e ResearchGate, bem como diretamente em periódicos brasileiros (em língua portuguesa) como em periódicos internacionais (em língua inglesa) e com uso de palavras de busca: *Lolium multiflorum* Lam., thousand seed weight, vigor, germination. Os critérios de pesquisas foram: a relação entre vigor, peso de mil sementes e germinação em sementes de azevém anual. Os dados foram digitados em planilha Excel, sendo as linhas representando cada estudo e as colunas divididas em tratamentos e teste de qualidade de sementes. Os estudos em questão avaliaram os efeitos dos tratamentos em relação qualidade fisiológica das sementes. Os tratamentos utilizados dos 26 estudos foram: profundidade de semeadura, intensidade de pastejo, número de cortes, adubação, cor de espiga, época de colheita, resíduo, substrato, época de diferimento, retardamento da secagem, armazenamento, tempo de exposição alta temperatura. Os testes realizados para analisar a qualidade das sementes nos 26 estudos, no qual, utilizou os critérios estabelecidos na RAS (Brasil, 2009), foram: teste de germinação, primeira contagem da germinação, tetrazólio, peso de mil sementes, envelhecimento acelerado, emergência a campo, índice de velocidade de germinação, índice de velocidade de emergência, condutividade elétrica e pureza.

Teste de germinação: Germinação de sementes em teste de laboratório é a emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, demonstrando sua aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo (Brasil, 2009).

Primeira contagem de germinação: esta avaliação é realizada em conjunto com o teste padrão de germinação, registrando a porcentagem de plântulas normais, na data prescrita pelas Regras de Análise de Sementes (Brasil, 2009) para primeira contagem do teste de germinação (Sarmiento, 2010).

Teste de tetrazólio: nesse teste as sementes são embebidas em uma solução incolor de 2, 3, 5 trifetil cloreto ou brometo de tetrazólio que é usada como um indicador para revelar o processo de redução que acontece dentro das células vivas. Neste processo, os íons de H⁺ liberados durante a respiração dos tecidos vivos são transferidos por um grupo de enzimas, particularmente, a desidrogenase do ácido málico, e interagem com o tetrazólio, o qual é reduzido a um composto vermelho, estável e não difusível chamado de trifetil formazan. Como esta reação se processa no interior das células vivas e o composto não se difunde, há nítida separação dos tecidos vivos e coloridos que respiram, daqueles mortos e que não colorem (Brasil, 2009).

Peso de mil sementes: é utilizado para calcular a densidade de semeadura, o número de sementes por embalagem e o peso da amostra de trabalho para análise de pureza, quando não especificado nas RAS. É uma informação que dá ideia do tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade (Brasil, 2009).

Envelhecimento acelerado: O teste de envelhecimento acelerado foi inicialmente desenvolvido para estimar a longevidade de sementes em condições de armazenamento. No teste de envelhecimento acelerado, as sementes são expostas

a condições adversas de alta temperatura (40 a 45°C) e umidade relativa do ar (próxima a 100%), por diferentes períodos, dependendo da espécie, antes de submetê-la ao teste de germinação (Peske et al., 2019).

Emergência a campo: Avalia o vigor relativo entre lotes, bem como a capacidade das sementes de produzirem plantas em campo. As condições de realização do teste, adequadas à espécie em questão, no que se refere à época de semeadura, espaçamento entre linhas e entre plantas e profundidade de semeadura recomendada para a cultura, permitem uma estimativa da potencialidade dos lotes em estabelecer um estande em campo. Nesse teste, são semeadas 4 repetições de 50 ou 100 sementes e uma única avaliação das plântulas emergidas é realizada aos 21 ou 28 dias após a semeadura (Peske et al., 2019).

Índice de velocidade de germinação: esse teste é baseado no princípio de que lotes mais vigorosos de sementes possuem maior velocidade de germinação, ou seja, existe relação direta entre a velocidade de germinação e o vigor. Por isso por meio deste teste determina-se o vigor avaliando a velocidade da germinação das sementes (Sarmiento et al., 2010).

Índice de velocidade de emergência: O teste de velocidade de emergência de plântulas é equivalente ao teste de velocidade de germinação de plântulas por possuírem princípios e objetivos muito semelhantes. Neste o vigor do lote de sementes é determinado avaliando-se a velocidade de emergência de plântulas em condições de campo e/ou casa de vegetação, e tanto mais vigoroso será um lote de sementes quanto mais rápida for a sua emergência das plântulas no campo (Sarmiento et al., 2010).

Condutividade elétrica: está baseado na relação existente entre o vigor de sementes e a integridade do sistema de membranas celulares. Durante o processo de embebição há liberação de solutos citoplasmáticos, cuja intensidade depende do estado de desorganização das membranas. Ainda durante esse processo, verifica-se a habilidade de reorganização e reparo de danos das membranas celulares, que influenciam na quantidade de eletrólitos liberados pela semente. Quanto maior a capacidade de restabelecimento da integridade da membrana celular, menor será a quantidade de eletrólitos liberado e maior o vigor das sementes (Peske et al., 2019).

Pureza: são consideradas puras todas as sementes e/ou unidades de dispersão pertencentes à espécie em exame, declarada pelo requerente, ou como sendo a predominante na amostra e deve incluir todas as variedades botânicas e cultivares da espécie. O teste de pureza tem como objetivo, determinar a composição percentual por peso e a identidade das diferentes espécies de sementes e do material inerte da amostra e por inferência a do lote de sementes (Brasil, 2009).

Foram consideradas três variáveis. A primeira variável foi a germinação, por conceito, é o retorno de quantas plântulas normais irão se desenvolver sob condições normais de campo (Peske et al., 2019), a segunda variável estudada foi o peso de mil sementes, que é avaliar a qualidade da semente e a terceira variável que foi estudada foi o vigor, que tem como objetivo avaliar a capacidade que as sementes têm de emergir, em condições adversas de temperatura e umidade.

Foi efetuada análise de correlação e regressão polinomial entre as variáveis ($p < 0,05$). Entre germinação e primeira contagem da germinação ocorreram 141 relações; entre germinação e índice de velocidade de germinação houve 30 relações; entre germinação e germinação após envelhecimento acelerado houve 122 relações e, entre germinação e peso de mil sementes houve 101 relações.

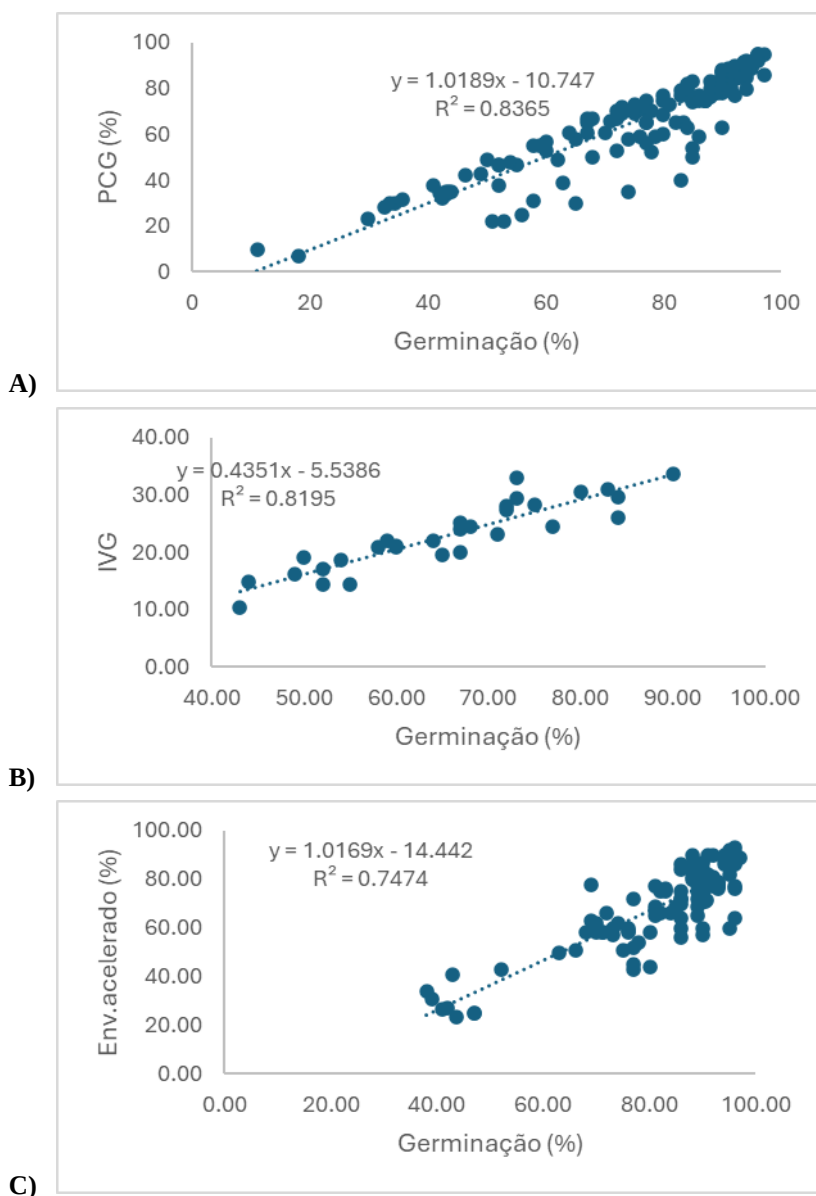
3. Resultados e Discussão

Foram verificadas correlações positivas e regressões lineares positivas entre germinação e as variáveis de vigor da semente. A correlação entre a germinação e a primeira contagem da germinação foi de 91%. Na equação linear o avanço da germinação é explicado em 83% pela primeira contagem da germinação (Figura 1A). Obviamente a germinação foi menor que a primeira contagem da germinação com intercepto -10,7. Porém elas avançam praticamente com a mesma declividade (coeficiente linear = 1,01), portanto, a medida em que a germinação avança 10 pontos percentuais a primeira contagem da

germinação avança praticamente o mesmo valor, 10,01%. O que indica uma forte relação entre as variáveis.

De acordo com (Peske et al., 2019), a primeira contagem da germinação se baseia-se no princípio de que as amostras que apresentam maior percentagem de plântulas normais, na primeira contagem da germinação, estabelecida pelas RAS (Brasil, 2009), são as mais vigorosas.

Figura 1 - Primeira contagem e germinação (A), índice de velocidade de germinação e germinação (B), envelhecimento acelerado e germinação (C). FAEM, 2024.



Fonte: Autores (2024).

Verificou-se uma forte correlação positiva entre a germinação e o índice de velocidade de germinação de 91%. Já a regressão linear indica que o índice de velocidade de germinação pode ser explicado pela germinação em 82%. Conforme era esperado, a germinação é mais elevada do que o índice de velocidade de germinação (intercepto = -5,5) e a velocidade de germinação avança de forma mais lenta em relação ao avanço da germinação, de modo que o coeficiente angular de declividade foi de 0,43. Enquanto a germinação avança 10 pontos percentuais a velocidade de germinação avança 4 pontos percentuais. Todavia, tanto a correlação quanto a regressão linear indicam, assim como para a primeira contagem da

germinação, forte relação com a germinação. Segundo (Peske et al., 2019), o índice de velocidade de germinação baseia-se no princípio de que lotes com maior velocidade de germinação são os mais vigorosos, estabelecendo uma relação direta entre a rapidez na formação das plântulas e o vigor das sementes.

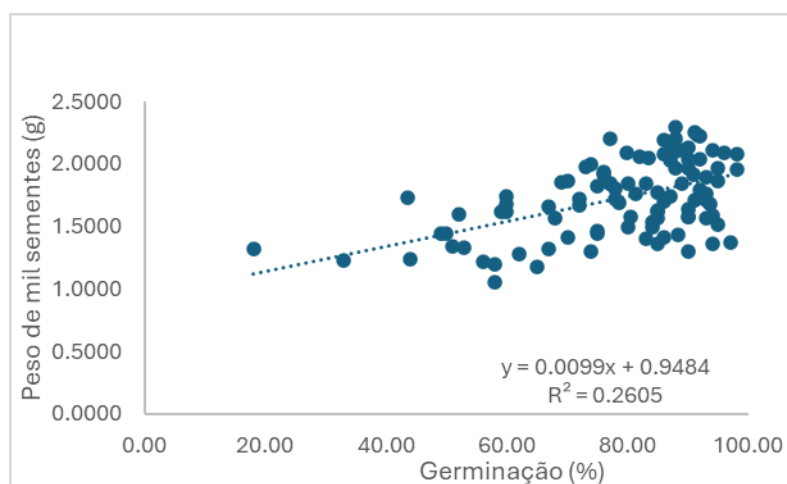
Deste modo, para a cultura do azevém, com base nestas duas variáveis, pode-se afirmar que houve forte relação entre a germinação e a velocidade de germinação e a literatura suporta a afirmativa de que sementes que germinam mais rápido são mais vigorosas.

Houve forte correlação positiva entre germinação e o envelhecimento acelerado ($R^2 = 86\%$). Por meio da regressão linear verificou-se que a germinação pode ser explicada pelo envelhecimento acelerado em 75% (Figura 1C). Pela ação da alta temperatura e umidade na semente o intercepto foi o mais baixo entre as variáveis estudadas (-14,4). Entretanto, assim como verificado para a primeira contagem da germinação, os avanços entre as variáveis são praticamente iguais (coeficiente angular = 1,01). O teste de envelhecimento acelerado é um dos testes mais utilizados para avaliar o potencial fisiológico de sementes de diversas espécies, oferecendo informações de alta consistência (Tekrony et al., 1993). Investir um pouco mais na explicação – ex. mede a capacidade de armazenamento da semente (tentar buscar a referência mais atual possível).

De modo geral, a germinação foi pouco explicada pelo peso de mil sementes em média. O coeficiente de correlação foi de 55% enquanto a regressão linear demonstrou que a germinação pode ser explicada pelo peso de mil sementes em apenas 26% (Figura 2). O coeficiente da equação extremamente baixo também indica o mínimo efeito do peso de mil sementes a medida em que avança a germinação. De acordo com (Costa et al., 1996) observaram que sementes de soja menores e mais leves originam plântulas com menor vigor. Entretanto, outros pesquisadores trabalhando com parâmetros idênticos, não encontraram diferenças na qualidade das sementes de diferentes tamanhos e pesos (Krzyzanowski et al., 1991; Silva Filho et al., 1994).

Por outro lado, no atual estudo, as sementes que apresentaram germinação superior a 70%, em média, apresentaram o PMS de 1,80g; e sementes que apresentaram germinação inferior a 70% apresentaram, em média, peso de mil sementes de 1,44g. As sementes com peso de mil igual ou superior a 1,80g apresentaram germinação média de 86%, enquanto as sementes com peso igual ou inferior a 1,44g apresentaram germinação de 65%.

Figura 2 - Peso de mil sementes em (g) e germinação em (%). FAEM, 2024.



Fonte: Autores (2024).

Assim, indicando, que PMS superiores a 1,80g provavelmente, resultam em sementes de boa qualidade fisiológica e inferiores a 1,50g podem estar com a germinação abaixo da aceita legalmente. (Santos et al. 2001) confirmam esta tendência

ao afirmarem que as sementes mais leves originam plantas mais frágeis.

Portanto, com base nos resultados obtidos, especialmente da forte relação entre a germinação com a velocidade de germinação e com o teste de envelhecimento acelerado, enfatiza-se a importância de optar por sementes de alta germinação para que haja um estabelecimento mais rápido e uniforme. Salienta-se ainda que a densidade de semeadura para plantas forrageiras é baseada no peso de sementes capazes de germinar (SCG). Logo, ao verificar o preço desta semente, leva-se em consideração a germinação e a pureza. Há possibilidade de adquirir a quantidade de SCG com o mesmo preço, porém com porcentagens de germinação e pureza muito distintos. Nestes casos é importante considerar os preços para transportar as impurezas até o local de semeadura, o risco do ingresso de plantas daninhas na área cultivada e o preço do vigor. O preço do transporte e da aplicação do maior volume na área a ser cultivada é algo relativamente simples. Porém o custo do ingresso de plantas daninhas e do baixo vigor são mais complexos de serem projetados. No entanto, algo é relativamente simples de decidir, quando os preços de SCG forem similares, adquirir sementes com maior pureza e, especialmente, maior germinação é fundamental. Acrescenta-se ainda que se o comprador tiver a possibilidade de beneficiar a semente adquirida, seria possível melhorar a pureza, mas elevar a germinação seria improvável.

4. Conclusão

De acordo com os resultados dos 26 estudos, conclui-se que há importante relação entre a variável obrigatória oficial (germinação) e variáveis indicadoras de vigor em sementes de azevém anual, o que indica a importância de investir em sementes de elevada germinação para a obtenção de êxito no estabelecimento de azevém nos sistemas de produção agropecuária.

Referências

- Abib, F. R. (2015). Morfogenese e componentes do rendimento de sementes de azevém anual CV BRS integração em função da época de desfolha. Tese (Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas – RS.
- Ahrens, D. C. & Oliveira, C. (1997). Efeitos do manejo do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) na produção de sementes. *Revista Brasileira de Sementes*. 19(1), 41-7.
- Arenhardt, M. (2017). Avaliação da germinação, vigor e pms de sementes de *Lolium multiflorum* Lam. Sob diferentes dessecações em pré-colheita. Trabalho de conclusão de curso (Agroecologia), Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo – RS.
- Bazzigalupi, O. (1982). Efeito da época de colheita sobre o rendimento e a qualidade de sementes de azevém anual. Pelotas, 1982. 74f. Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal de Pelotas.
- Brasil (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS.
- Bohn, A. (2021). Folha viva, como critério de desfolha, para a produção de sementes de azevém anual, com elevado vigor. Tese (Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas – RS.
- Bonow, J. F. L. (2022). Ecofisiologia da produção de forragem e de sementes de azevém anual sob desfolha. tese (produção agrícola familiar). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas.
- Carvalho, N. M. & Nakagawa, J. (2000). Sementes: ciência, tecnologia e produção. (4.ed.). Jaboticabal: FUNEP. 588p.
- Casarin, S. T. et al. (2020). Tipos de revisão de literatura: considerações das editoras do Journal of Nursing and Health. *Journal of Nursing and Health*. 10 (5). <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/19924>.
- Cunha, R. P. (2017). Rendimento de sementes de azevém anual BRS integração em função de desfolha e adubação nitrogenada. Tese (Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas – RS.
- Cunha, R. P., Bonow, J. F. L., Mittelman, A., Maia, M. S., Bohn, A., Oliveira, R. C., Silva, J. D. G. & Pedroso, C. E. S. (2022). Physiological and sanitary quality of ryegrass seeds submitted to different defoliation frequencies. *Ciência Rural*, Santa Maria. 52(6). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200719>.
- Guareschi, W. A., Konzen, L. H., Saraiva, C. R. C., Soares, P. S., Nunes, C. A. & Tunes, L. V. M. (2017). Avaliação de lotes de sementes de azevém através de diferentes testes de vigor. XXVI Congresso de Iniciação Científica, 3ª Semana Integrada – UFPEL 2017. Pelotas – RS.

- Krzyzanowski, F. C., França Neto, J. B. & Costa, N. P. (1991). Efeito da classificação de sementes de soja por tamanho sobre sua qualidade e a precisão de semeadura. *Revista Brasileira de Sementes*. 13, 59-68.
- Krzyzanowski, C. F., França-Neto, B. J. & Henning, A. A. (2018). A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura. *Circular Técnico 136*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Londrina-PR.
- Leites, L., Rodal, G., Bonfada, M., Schuller, J. & Martins, G. (2018). Adubação nitrogenada da produção de sementes de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). XXVII Congresso de Iniciação Científica, 4ª Semana Integrada – UFPEL 2018. Pelotas – RS, p.4.
- Lopes, R. R. & Franke, L. B. (2010). Condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). *Revista Brasileira de Sementes*. 32(1), 123-30.
- Luiz, M. C., Silva, S. M. C., Scavacini, A. T., Oliveira, A. L. R. & Cunha, A. H. N. (2017). Velocidade de emergência de sementes de *Raphanus sativus* L. E *Eruca sativa* cultivadas em diferentes substratos orgânicos. *Revista Mirante, Anápolis (GO)*. 10(1), .194-202. <http://www.revista.ueg.br/index.php/mirante/article/view/6397/4379>.
- Luz, A. R. G. (2019). Qualidade de sementes de azevém comercializadas na fronteira Oeste do RS. Trabalho de conclusão de curso (Agronomia), Curso de agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Itaqui – RS.
- Macedo, M. C. M. & Zimmer, A. H. (1993). Sistemas pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária. In: Favoretto, V., Rodrigues, L. R. A. & Reis, R. A. (1993) Simpósio Sobre Ecossistemas das Pastagens, 2, 1993. Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP: UNESP, p. 216-45.
- Maia, M. S. (1992). Avanços em tecnologia de sementes de espécies forrageiras. In: Congresso Brasileiro de Sementes, 8., 1991, Pelotas. Anais... Pelotas: Universidade Federal de Pelotas.
- Martins, L. A. (2021). Produção de sementes de azevém BRS Ponteio submetido a intensidade de pastejo, épocas de diferimento e adubação nitrogenada em integração lavoura-pecuária. Tese (Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas – RS.
- Medeiros, R. B. & Nabinger, C. (2001). Rendimento de sementes e forragem de azevém anual em resposta a doses de nitrogênio e regimes de cortes. *Revista Brasileira de Sementes*. 23(2), 245-54.
- Medina, S. S. S. (2022). Viabilidade reprodutiva do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) manejo em diferentes intensidades de pastejo. Dissertação (Zootecnia) – Faculdade de agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre - RS.
- Muller, C. A. (2020). Qualidade fisiológica de sementes e tamanho de amostra de azevém submetido a manejos de pastejo animal. Dissertação (Agronomia) Universidade de Santa Maria (UFSM,RS). Santa Maria – RS.
- Oliveira, R. C., Pedrosa, C. E. S., Soares, V. N., Tunes, L. M., Meneghello, G. E. & Rabelo, C. H. S. (2019). Sowing depth of annual ryegrass seed on different substrates as a vigor test. *Journal of seed science*. 41(2), 196-204.
- Paslauskis, B. M. C. (2013). Produção e qualidade de sementes de azevém submetidos a cortes e épocas de colheita. Trabalho de conclusão de curso (Agronomia), Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Itaqui – RS.
- Pereira A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Editora da UAB/NTE/UFSM.
- Peske, T. S. & Neto, F. B. J. (2024). A pirataria de sementes ainda ameaça o agronegócio. *Seed News*, Edição XXVIII (2). <https://seednews.com.br/artigos/4420-a-pirataria-de-sementes-ainda-ameaca-o-agronegocio-edicao-marco-2024>.
- Peske, T. S., Villela, F. A. & Meneghello, G. E. (2019). Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos. 4ed. Ed. Becker e Peske.
- Piesanti, S. R. (2019). Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de azevém em distintas épocas de colheita. Dissertação Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas - RS.
- Rech, F. A., Córdova, A. U., Fávaro, R. V. & Flaresso, A. J. (2022). Principais características de cultivares de azevém-anual utilizados no estado de Santa Catarina, Brasil. *Agropecuária Catarinense, Florianópolis*. 35(1), 85-92.
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paul. Enferm.* 20 (2). <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>
- Santos, C. M., Silva, E. V., Santos, V. L. M. & Juliatti, F. C. (2001). Qualidade de sementes do algodão (*Gossypium hirsutum* L.), em função do tamanho e do local de produção. *Revista Brasileira de Sementes, Brasília*. 23(2), 144-51.
- Sarmento, M. B., Silva, C. S. & Villela, F. A. (2010). Temas especiais em ciência e tecnologia de sementes. p.420. Pelotas-RS. Silva Filho, P. M. (1994). Desempenho de plantas e sementes de soja classificadas por tamanho e densidade. 1994. 64f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- Silva Filho, P.M (1994). Desempenho de plantas e sementes de soja classificadas por tamanho e densidade. Pelotas, 64p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas.
- Silva, J. I. (2012). Métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.). Tese (Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas - RS, p. 58.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 104, 333-339.
- Suné, A. S., Menezes, F. P., Tunes, C., Acosta, G. S., Peres, A. A. O. & Nunes, C. A. (2020). Diferença fisiológica de classificação de sementes de azevém. *Revista Científica Rural, Bagé – RS*. 22 (1). <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/RCR/article/view/2718>

Tekrony, D.M. (1993). Accelerated aging test. *Journal of Seed Technology*. 17, 110120.

Ternus, R. M., Cavalcante, J. A., Weiss, A. C., Folchini, P. S., Philippi, E. & Zanini, G. D. (2018). Qualidade de sementes de azevém anual e seus impactos no estabelecimento inicial em diferentes densidades de semeadura. *Archivos de zootecnia*. 67(258), 186-92.

Thomas, A.L. & Costa, J. A. (1996). Influência do déficit hídrico sobre o tamanho das sementes e vigor das plântulas de soja. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*. 2, 57-61.

Tunes, L. M., Pedroso, D. C., Badinelli, P. G., Tavares, L. C., Rufino, C. A., Barros, A. C. S. A. & Muniz, M. F. B. (2011). Envelhecimento acelerado em sementes de azevém com e sem solução salina e saturada. *Ciência Rural*, Santa Maria. 41(1), 33-7. 10).