

Efeito da qualidade das sementes sobre a formação de mudas de rúcula (*Euruca sativa* Mill.)

Effect of seed quality on the formation of arugula seedlings (*Euruca sativa* Mill.)

Efecto de la calidad de la semilla en la formación de plântulas de rúcula (*Euruca sativa* Mill.)

Recebido: 24/06/2021 | Revisado: 29/06/2021 | Aceito: 02/07/2021 | Publicado: 15/07/2021

Beatriz Martinelli Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0094-2765>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: biamartinelli13@gmail.com

Milena Pereira da Costa Esteves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6139-1725>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: milenacostaj5@gmail.com

Henry Albert Werner

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1373-9766>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: henrywerner.hw@gmail.com

Thellys Lorrán Valcácio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3255-3879>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: thellysvalcacio@gmail.com

Luciara de Moura Lobo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0558-5506>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: luciarademouralobo.2015@gmail.com

Kemeson Santos dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3237-3341>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: kemesonsantos14@gmail.com

Monica Cardoso de Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8896-3036>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: cardosomonika@hotmail.com

Vanessa Mayara Souza Pamplona

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2461-2103>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: vanessa.pamplona@ufra.edu.br

Marcelo Pires Saraiva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8402-4322>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: marcelo.saraiva@ufra.edu.br

Barbara Rodrigues de Quadros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7052-4326>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: barbara.quadros@ufra.edu.br

Resumo

Para que haja a adequada produção as sementes de uma cultura devem apresentar qualidade, ou seja, atributos que influenciam sua capacidade de originar plantas de alta produtividade. Dentre os atributos, a qualidade fisiológica reflete diretamente na obtenção de mudas vigorosas e uniformes. Assim, objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade fisiológica de lotes de sementes de rúcula para formação de mudas. O experimento foi em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições em esquema fatorial 2X2 (duas cultivares e dois lotes). Os seguintes testes de vigor foram empregados para definir a qualidade dos lotes: Teste de germinação, primeira contagem, IVG e envelhecimento acelerado. Já para verificar os efeitos dos níveis de qualidade inicial das sementes sobre a formação de mudas de rúcula aplicou-se os seguintes testes: Emergência de plântulas, IVE, número de folhas, altura da parte aérea das mudas, comprimento de raízes das mudas, massa fresca e massa seca das mudas e classificação do vigor das mudas. O lote 1 foi classificado como de alta qualidade, em ambas as cultivares. O lote 2 apresentou menor germinação que o lote 1 e foi classificado como de médio vigor. Não houve interação significativa entre os lotes e as cultivares na formação de mudas. Houve diferença significativa para os resultados das variáveis

emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência de plântulas. O uso de sementes vigorosas é necessário para assegurar o estabelecimento adequado do estande de plântulas e lotes de sementes com maior qualidade inicial, tem melhor desempenho em condições de campo.

Palavras-chave: Germinação; Hortaliças; Vigor.

Abstract

For seed production to occur, a crop must have quality, that is, attributes that influence its ability to produce high-yielding plants. Among the attributes, a physiological quality directly reflected in obtaining vigorous and uniform seedlings. Thus, the objective of this work was to evaluate the physiological quality of arugula seed lots for seedling formation. The experiment was carried out in a completely randomized design, with four replications in a 2X2 factorial scheme (two cultivars and two lots). The following vigor tests were used to define the quality of the lots: Germination test, first count, IVG and accelerated aging. In order to verify the effects of initial seed quality levels on the formation of rocket seedlings, the following tests were applied: Seedling emergence, IVE, number of leaves, seedling aerial part, seedling root height, fresh mass and seedling dry mass and seedling vigor classification. Lot 1 was classified as high quality in both cultivars. Lot 2 had lower germination than lot 1 and was classified as medium vigor. There were no significant occurrences between lots and as cultivars in the formation of seedlings. There was an explanatory difference for the results of the variables seedling emergence and seedling emergence speed index. The use of vigorous seeds is necessary to ensure proper establishment of the seedling stand and seed lots with higher initial quality, perform better under field conditions.

Keywords: Germination; Vegetables; Force.

Resumen

Para que exista una producción adecuada, las semillas de un cultivo deben tener calidad, es decir, atributos que influyan en su capacidad para producir plantas de alto rendimiento. Entre los atributos, la calidad fisiológica se refleja directamente en la obtención de plántulas vigorosas y uniformes. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad fisiológica de lotes de semillas de rúcula para la formación de plántulas. El experimento se realizó en un diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones en un esquema factorial 2X2 (dos cultivares y dos lotes). Se utilizaron las siguientes pruebas de vigor para definir la calidad de los lotes: Prueba de germinación, primer conteo, IVG y envejecimiento acelerado. Para verificar los efectos de los niveles iniciales de calidad de semilla en la formación de plántulas de rúcula, se aplicaron las siguientes pruebas: Emergencia de plántula, IVE, número de hojas, altura de la parte aérea de plántulas, longitud de raíces de plántula, masa fresca y masa seca de plántulas. plántulas y clasificación del vigor de las plántulas. El lote 1 se clasificó como de alta calidad en ambos cultivares. El lote 2 tuvo menor germinación que el lote 1 y se clasificó como de vigor medio. No hubo interacción significativa entre lotes y cultivares en la formación de plántulas. Hubo una diferencia significativa en los resultados de las variables de índice de emergencia de plántulas y velocidad de emergencia de plántulas. El uso de semillas vigorosas es necesario para asegurar el establecimiento adecuado del rodal de plántulas y los lotes de semillas con mayor calidad inicial, se desempeñan mejor en condiciones de campo.

Palabras clave: Germinación; Verduras; Fuerza.

1. Introdução

A olericultura se constitui no Brasil como uma atividade de grande importância social, econômica e alimentar, devido a geração de empregos diretos e indiretos, geração de renda e capital de giro, além de ter como produto final alimentos que são excelentes fontes de nutrientes e vitaminas (Pereira & Pereira, 2016). Estando dentro de um cenário de constante crescimento, principalmente, relacionada as mudanças de hábitos alimentares que exigem uma produção cada vez maior de olerícolas, com cerca de 752 mil hectares plantados e 17,9 mil toneladas produzidas no Brasil, de acordo com o último censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (IBGE, 2017).

Neste contexto, a espécie *Eruca sativa* Mill, popularmente conhecida como rúcula tem sido cada vez mais cultivada no Brasil, com um crescimento de 26% no cultivo entre os anos de 2013 e 2016 (ABCSEM), principalmente, devido ao aumento da preocupação da população brasileira quanto a qualidade de sua alimentação, passando a ingerir cada vez mais hortaliças folhosas. Tendo uma comercialização de 4 mil toneladas, somente no ano de 2020, no estado de São Paulo, de acordo com dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento).

Assim, com o aumento de consumo, tem-se uma maior preocupação em produzir mais para atender o mercado. Sendo a produção de mudas de hortaliças uma das partes mais importantes do sistema produtivo, pois dela depende a qualidade e

quantidade do produto final a ser colhido, assim como a quantidade de cortes ao longo do ciclo de cultivo e estas dependem da germinação das sementes que originarão as mudas a serem cultivadas. Desta forma, de acordo com Marcos Filho (2015), a influência do vigor das sementes sobre a emergência das plântulas tem sido consensual entre a comunidade científica e o setor produtivo, especialmente sobre condições menos favoráveis do ambiente

Segundo Nascimento *et al.* (2012) resultados da utilização de sementes de boa qualidade para produção de mudas e de plântulas sadias podem ser expressos a partir da interação de quatro fatores, sendo eles de ordem: genética, fisiológica, física e sanitária, e quando estes atuam em conjunto existe uma semente ou um lote de sementes de alta qualidade. Destacando-se para este trabalho a qualidade fisiológica da semente, que consiste no potencial de germinação e vigor de um lote, estabelecido por um estande adequado, velocidade de germinação e emergência de plântulas, dependentes diretamente do vigor da semente. Além disso, estes são extremamente visíveis em hortaliças, já que são culturas de ciclo curto que dependem de um estabelecimento rápido e eficaz para suportar qualquer adversidade no campo e é sabido que sementes vigorosas tendem a gerar plântulas vigorosas, e estas tendem a suportar mais os estresses sofridos ao longo de seu ciclo (Nascimento, Dias & Silva, 2011).

Poucas são as pesquisas relacionadas a qualidade de sementes com a produção de mudas de hortaliças, mas as existentes atestam até o momento uma relação direta e positiva entre o estabelecimento da cultura e o uso de semente de alta qualidade. No entanto, percebe-se a necessidade de se explorar e detalhar ainda mais essa relação, já que como citado anteriormente existe uma demanda no mercado pela produção de tais organismos vegetais enquanto alimento e produto comercial. Assim, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito da qualidade fisiológica das sementes sobre a formação de mudas de rúcula.

2. Metodologia

O estudo envolveu uma abordagem quantitativa (Pereira, et al., 2018), onde o experimento foi conduzido em laboratório e em casa de vegetação da Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Paragominas, localizado no sudeste do estado do Pará, situado a 2° 59' S e 47° 21' O, com altitude média de 89 m. O clima é classificado como Aw, segundo Köppen, com médias anuais de precipitação, umidade relativa e temperatura de 1.743 mm, 81% e 26,3°C, respectivamente, verificando-se no período de julho a novembro baixa disponibilidade hídrica (Alves, Carvalho & Silva, 2014).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições em esquema fatorial 2X2 (duas cultivares e dois lotes).

O experimento dividiu-se em duas etapas:

Na primeira etapa realizada em laboratório, foram utilizados seis lotes de sementes de rúcula cv. Folha Larga e seis lotes da cv. Cultivada. De cada cultivar, classificaram-se dois lotes de diferentes níveis de qualidade inicial, com base na germinação e vigor das sementes. A Tabela 1, mostra a informações contidas nas embalagens comerciais das sementes.

Tabela 1. Valores de germinação (%) e pureza (%); categoria e validade, informadas nas embalagens dos lotes de sementes de rúcula cv. Folha Larga e cv. Cultivada, comercializados em Paragominas, PA.

Variedade	Lote	Germinação	Pureza	Categoria	Validade
Folha larga	1	98	100	S 2	Mar/2020
	2	96	100	S 2	Jun/2020
Cultivada	1	98	98,6	S 2	Mar/2021
	2	90	99,7	S 2	Mar/2021

Fonte: Autores.

Os seguintes testes de vigor foram empregados para definir a qualidade dos seis lotes de cada cultivar avaliada: I) Germinação (G%) - realizado com quatro repetições de 50 sementes, semeadas em caixas plásticas do tipo gerbox, sobre duas folhas de papel filtro, umedecidas com água destilada na proporção de 3 vezes o peso do papel substrato. As sementes foram mantidas à temperatura constante de 20 °C. As contagens foram diárias até sete dias após a semeadura, conforme Brasil (2009), considerando-se como germinadas as plântulas normais de cada repetição; II) primeira contagem (PC%) da germinação foi realizada no quarto dias após o início dos testes conforme Brasil (2009); III) Índice de velocidade de germinação (IVG) - realizado durante o teste de germinação, com valores de sementes germinadas dia a dia, por meio da fórmula proposta por Maguire (1962); IV) Envelhecimento acelerado - conduzido em caixas plásticas para germinação, contendo 40 mL de água em seu interior, uma bandeja de tela de alumínio, onde 400 sementes foram distribuídas formando uma camada uniforme sobre a superfície da tela. As caixas com as sementes foram mantidas em câmara de germinação, a 41 °C por 48 horas (Goulart & Tilmann, 2007). Após o período de exposição ao envelhecimento, quatro subamostras de 50 sementes por tratamento foram colocadas para germinar e a avaliação foi realizada no quarto dia, após a semeadura (Brasil, 2009).

Após a seleção dos lotes realizadas em laboratório na primeira etapa do experimento, para a segunda etapa realizou-se os seguintes testes em viveiro para verificar os efeitos dos níveis de qualidade inicial dos lotes das sementes sobre a formação das mudas de rúcula: I) Emergência de plântulas - realizado em bandejas de poliestireno expandido contendo o substrato comercial para hortaliças Topstrato HA[®]. Foram semeadas superficialmente 50 sementes por repetição, as quais foram mantidas em casa-de-vegetação durante as avaliações. As plântulas foram consideradas emersas quando as folhas cotiledonares estavam totalmente abertas. Considerou-se o total de sementes emersas de cada repetição aos sete dias obtendo-se, assim a média, com os dados expressos em percentagem de plântulas emersas; II) Índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) - realizada juntamente o teste de emergência em bandeja, com valores de plantas emersas dia a dia conforme fórmula proposta por Maguire (1962).

Após 20 dias da semeadura foi contabilizado o número de folhas formadas em cada muda, foram realizadas as medições da parte aérea e raízes, em seguida as mudas foram pesadas obtendo-se a massa fresca de cada repetição, e posteriormente estas mudas foram embaladas em saco de papel e mantidas em estufa regulada a 65°C, até atingirem massa constante sendo retiradas e pesadas para mensurar massa seca das mudas (Barbosa, Costa & Sá, 2011).

Para avaliar o efeito das variedades, dos níveis de vigor e da interação entre estes fatores, foi realizada a análise de variância (ANOVA), quando diferenças significativas foram encontradas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5%. Os procedimentos estatísticos foram realizados com o auxílio do software *Agroestat* (Barbosa & Maldonado Junior, 2015)

3. Resultados e Discussão

Os testes de germinação têm por objetivo avaliar a viabilidade e potencial germinativo das sementes, o que permite determinar e comparar a qualidade de seus lotes, e quando aliados a testes de vigor podem prever o desempenho em campo após a semeadura e os fatores que podem influenciar este desempenho, o que facilita a tomada de decisão quanto ao destino dos lotes ao saírem das unidades de beneficiamentos de semente (UBS) (Pinto *et al.*, 2015).

Dessa forma, apresenta-se na Tabela 2 as caracterizações iniciais dos lotes de sementes de rúcula das cultivares Cultivada e Folha Larga avaliadas em laboratório na primeira etapa do experimento. O lote 1, por apresentar alta germinação e vigor foi classificado como de alta qualidade. O lote 2, ainda passível de uso como sementes, apresentou menor germinação e vigor que o lote 1 e foi classificado como de média qualidade.

Tabela 2. Comparação das médias de germinação (G%) e de vigor através dos testes de primeira contagem (PC%), índice de velocidade de germinação (IVG), e envelhecimento acelerado (EA%) em sementes de rúcula das cultivares Cultivada e Folha Larga.

Lotes	Cultivada				Folha Larga			
	G(%)	PC(%)	IVG	EA (%)	G(%)	PC(%)	IVG	EA(%)
1 (Alto vigor)	94,5 a	91,5 a	18,0 a	89,0 a	94,0 a	89,0 a	12,1 a	83,5 a
2 (Médio vigor)	78,0 b	73,5 b	13,7 b	65,5 b	73,5 b	72,0 b	10,62 b	66,5 b
CV (%)	6,5	6,5	7,2	11,4	6,9	7,1	8,3	6,1

Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autores.

O teste de envelhecimento acelerado que também avalia o vigor das sementes, permite a identificação de sementes com maior capacidade de se sobressair a campo simulando o mais próximo possível de adversidades que podem ocorrer, e qual será o comportamento destas sementes nestas condições (Santos & Baldani, 2018).

Para o produtor lotes classificados como de alta qualidade são ideais, levando-se em consideração que em condições de estresse terão desempenho melhor quando comparado a lotes de baixa a média qualidade, já que como observado na Tabela 2, os lotes que possuem as maiores percentagens obtidas nos testes de germinação e primeira contagem, ou seja, maior vigor, mesmos quando submetidos a condições desfavoráveis à campo, ainda conseguem manter sua germinação dentro dos parâmetros adequados.

Os pontos citados anteriormente, também são destacados por autores como Miranda e Neres (2020), Schuch, Kolchinski e Finatto (2009) e Hofs *et al.* (2004), em trabalhos desenvolvidos sobre qualidade fisiológica das sementes, atestaram que plantas provenientes de lotes de sementes de maior germinação tiveram melhor desempenho e conseqüentemente maior rendimento em campo.

A Tabela 3 apresenta os valores do teste F para os resultados obtidos nas análises realizadas em sementes e mudas de rúcula das cultivares Cultivada e Folha Larga avaliadas em viveiro na 2ª etapa do experimento, onde observa-se que não houve interação significativa entre as cultivares e os lotes. Além disso, a tabela mostra que apresentaram efeito significativo apenas os parâmetros emergência de plântulas (para cultivar e para lote) e índice de emergência de plântulas (para lotes).

Tabela 3. Valores do teste F dos efeitos principais e das interações da análise de variância para emergência de plântulas (%), índice de velocidade de emergência de plântulas, número de folhas, comprimento da parte aérea (cm), comprimento da raiz (cm), massa fresca (g) e massa seca (g) analisadas em sementes e mudas de rúcula das cultivares Cultivada e Folha Larga.

Causas de Variação	GL	E (%)	IVE	NF	CPA (cm)	CR (cm)	MF(g)	MS(g)
Cultivares (C)	1	5,57*	1,85 ^{NS}	0,00 ^{NS}	3,67 ^{NS}	0,60 ^{NS}	0,97 ^{NS}	3,29 ^{NS}
Lotes (L)	1	16,98**	15,24**	0,00 ^{NS}	1,16 ^{NS}	0,50 ^{NS}	0,01 ^{NS}	1,44 ^{NS}
Interação CxL	1	1,52 ^{NS}	4,15 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,88 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,41 ^{NS}	1,14 ^{NS}
Resíduo	12	-	-	-	-	-	-	-
Média geral	-	75,37	11,33	2,25	1,59	3,89	0,77	0,09
Desvio-padrão	-	14,20	2,68	0,50	0,22	1,64	0,63	0,05
CV (%)	-	18,84	23,63	22,22	13,88	42,15	82,73	53,15

* significativo a 1% de probabilidade; ** significativo a 5% de probabilidade; ^{NS} não significativo. Fonte: Autores.

A Tabela 4 apresenta os resultados da comparação de médias entre cultivares e entre lotes, indicando que houve diferença significativa entre os resultados das variáveis: emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência de plântulas de rúcula.

Tabela 4. Comparação de médias para emergência de plântulas (%) e índice de velocidade de emergência de plântulas analisadas em sementes de rúcula das cultivares Cultivada e Folha Larga.

Variáveis	Cultivares		Lotes	
	Cultivada	Folha Larga	Alto vigor	Médio vigor
E (%)	67,00 b	83,75 a	90,00 a	60,75 b
IVE	12,25 a	10,42 a	13,95 a	8,72 b

Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autores.

Tanto a cultivar Cultivada quanto a Folha larga, apresentaram menores valores no teste de emergência realizado em casa de vegetação com relação ao teste de germinação desenvolvido em laboratório (Tabela 2). Este resultado pode ter ocorrido devido ao teste de germinação ser conduzido em condições favoráveis, permitindo a expressão do potencial máximo da cultivar para produzir plântulas normais (Menezes & Silveira, 1995). Enquanto o teste de emergência sujeita a semente a condições não controladas de temperatura, umidade e incidência solar, por exemplo.

Embora os lotes da cultivar Cultivada tenham apresentado maiores percentagens de germinação, esta apresentou menores resultados nos testes de emergência em campo quando comparada a cultivar Folha Larga. Fato este que pode ser justificado pela adaptabilidade de uma cultivar em detrimento da outra as condições do ambiente, pois tal como afirma Silva *et. al* (2017) o ambiente influencia diretamente no desempenho de diferentes cultivares, afetando características de importância econômica.

Assim como Ritter (2018) explica em experimento com diferentes cultivares de alface, que algumas cultivares possuem maior capacidade de emergência sob determinadas condições ambientais quando comparadas a outras. Podendo ser confirmados também com os resultados obtidos por Abade (2018) e Philipp *et. al* (2018), em que estes afirmam a melhor

adaptabilidade da cultivar “Folha Larga” em cultivo com sombrite , condições em que foram desenvolvidos os teste de emergência deste experimento.

Apesar da queda no índice de velocidade de emergência de plântulas em viveiro, quando comparada a velocidade do processo de germinação em laboratório, entre as cultivares, não houve diferenças significativas (Tabelas 2 e 4). Resultado obtido por não haver diferenças acentuadas no potencial fisiológico das sementes das cultivares, conforme apresentados nas Tabelas 1 e 2, onde os resultados de vigor e germinação entre os lotes são semelhantes entre as cultivares.

Comparando lotes, na Tabela 4 observa-se diferenças significativas na velocidade da emergência de plântulas, destacando-se o melhor desempenho do lote de sementes classificados como de alto vigor, conforme afirma Franzin *et. al.* (2005) sementes de maior vigor, por apresentarem maior estabilidade em suas estruturas, tendem a iniciar o processo germinativo antes daquelas de menor vigor.

4. Conclusão

Uso de sementes vigorosas é necessário para assegurar o estabelecimento adequado do estande de plântulas.

Lotes de sementes com maior qualidade inicial, tem melhor desempenho quando submetidos a condições de estresse ou a fatores ambientais.

Estudos complementares são necessários a fim de avaliar outros parâmetros de qualidade da semente, bem como a formação de mudas dentro de padrões comerciais.

Referências

- Abade, M. T. R. (2018). *Desempenho agrônomo de cultivares de rúcula em cultivo de primavera e inverno sob sombreamento*. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Candido Rondon, PR, Brasil.
- Alves L. W. R., Carvalho, E. J. M. & Silva, L. G. T. (2014). Diagnóstico Agrícola do Município de Paragominas-PA. Boletim de pesquisa e desenvolvimento 91.
- Barbosa, R. M., Costa, D. S. da & Sa, M. E. de. (2011). Envelhecimento acelerado de sementes de espécies oleráceas. *Pesq. Agropec. Trop.*, 41, 328-335.
- Barbosa, JC & Maldonado Junior, W. (2015). AgroEstat - sistema para análises estatísticas de ensaios agrônomicos. FCAV/UNESP. 396p.
- Brasil. (2009). Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Mapa/ACS. 395p.
- CONAB (2021). Prohort- SIMAB. <http://dw.ceasa.gov.br/>
- CNA. (2018) Balanço e perspectivas Hortaliças 2017/2018. SENAR. https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/hortalicas_balanco_2017.pdf.
- Franzin, S. M, Menezes, N. L, Garcia, D. C & Santos, O. S. (2005). Efeito da qualidade de sementes sobre a formação de mudas de alface. *Horticultura Brasileira*. 23, 193-197.
- Goulart, L. S. & Tillmann, M. A. A. (2007). Vigor de sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.) pelo teste de deterioração controlada. *Revista Brasileira de Sementes*, 29, 179-186.
- Hofs, A, Schuch, L. O. B., Peske, S. T. & Barros, A. C. S. A. (2004). Efeito da qualidade fisiológica das sementes e da densidade de semeadura sobre o rendimento de grãos e qualidade industrial de arroz. *Revista Brasileira de Sementes*, 26, 55-62;
- IBGE. (2017). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=o-que-e->>.
- Maguire, J. D. (1962). Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. *Crop Science*, 2, 176-177.
- Marcos Filho, J. (2015). *Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas* (2a ed). Abrates.
- Menezes, N. L. de & Silveira, T. L. D. da. (1995). Métodos para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de arroz. *Scientia Agricola*. 52, 350-359. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161995000200025&lng=en&nrm=iso.
- Miranda, C & Neres, D. C de C.(2020). Avaliação do desempenho de plantas de soja provenientes de sementes de diferentes níveis de vigor. UNIVAG. MT. 2020. <http://repositoriodigital.univag.com.br/index.php/agro/article/view/620/617>.
- Nascimento, W. M., Croda, M. D & Lopes, A. C. A. (2012). Produção de sementes, qualidade fisiológica e identificação de genótipos de alface termotolerantes. *Rev. bras. sementes*, 34, 510-517.http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222012000300020&lng=en&nrm=iso

- Nascimento, O. M. W, Dias, D. C. F. S & Silva, P.P. (2011). .Qualidade Fisiológica da Semente e Estabelecimento de Plantas de Hortaliças no Campo. XI Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/51460/1/palestra17-Curso-Sementes-Hortaliças-11.pdf>.
- Pereira, S. I., & Pereira, M. T. (2016) *Olericultura*. NT Editora. 158p. https://avant.grupont.com.br/dirVirtualLMS/arquivos/texto/48aad08f9e197cb_2051139d42ff34e69.pdf.
- Phillip, E. W., Junior R, A. M, Luchese, O. A, Fiorin, G. Lima, G. B. de & Miranda, A. R. (2018). Avaliação de cultivares de rúcula (*Eruca Sativa* L) submetida á cultivo a pleno sol e sob malha de sombrite. XXVI Seminário de Iniciação Científica. UNIJUÍ. RS. <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br>.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. UFSM, https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Com pu tacao_MetodologiaPesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.
- Pinto, C. A. G., Carvalho, M. L. M., Andrade D. B., Leite, E. R. & Chalfouns, I. (2015). Image analysis in the evaluation of the physiological potential of maize seeds. *Revista Ciência Agronômica*, 46, 319-328.
- Ritter, J. (2018). *Qualidade Fisiológica de Sementes de Alface em Diferentes Temperaturas*. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Área de concentração – Agricultura), Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, PR, Brasil.
- Santos, D. M., & Baldani, A. (2018). Avaliação da Qualidade Fisiológica de Sementes de Milho. *Revista de Gestão Tecnologia e Ciência*. GETEC, 7, 19- 30. <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/getec/article/view/1571/1068>.
- Schuch, L. O. B., Kolchinski, E. M. & Finatto, J. A. (2009) Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. *Revista Brasileira de Sementes*, 31, 144-149.
- Silva, A. K. da. (2017). Monitoramento dos fatores bióticos associados às cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), conduzidas em neossolo quartzarênico hidromórfico típico no litoral de Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.