

CARACTERIZAÇÃO MORFOBIOMÉTRICA E DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DAS ESPÉCIES DA FAMÍLIA BRASSICACEAE

Data de aceite: 01/07/2024

Hemilly Kariny Cardoso Freitas

<https://orcid.org/0000-0002-2910-700X>

Lucas Vinícius de Souza Cangussú

<https://orcid.org/0000-0002-3454-5864>

Andréia Márcia Santos de Souza David

<https://orcid.org/0000-0002-2747-5941>

Hugo Tiago Ribeiro Amaro

<https://orcid.org/0000-0001-9142-4244>

Josiane Cantuária Figueiredo

<https://orcid.org/0000-0001-7105-1241>

Denner Junio Ramos Xavier

<https://orcid.org/0009-0007-7776-5561>

Thiago Nogueira Tolentino Barbosa

<https://orcid.org/0009-0002-3329-7990>

Geraldo Antônio Alves Rodrigues Junior

<https://orcid.org/0009-0000-8964-554X>

representatividade em torno de 60% das hortaliças produzidas, sendo as *brássicas* uma das famílias comumente encontradas (Puiatti, 2019). A família *Brassicaceae*, está entre as que apresentam maior quantidade de espécies de importância econômica, e caracteriza-se por poder ser cultivada em áreas de pequena extensão e por apresentar bom valor nutricional (Shankar *et al.*, 2019; Raza *et al.*, 2020), entre alguns exemplos de espécies pertencentes à família *Brassicaceae* tem-se a couve- manteiga (*Brassicaoleracea* L. var. *acephala*) repolho (*Brassicaoleracea* var. *capitata*) e a rúcula (*Eruca sativa* L.).

A couve (*Brassicaoleracea* L. var. *acephala*) é uma hortaliça que tem sua origem no continente europeu e que é denominada como couve- manteiga. O termo “tipo manteiga” está relacionado à maciez percebida ao tocar a sua folha. É uma cultura plantada na estação de outono/inverno e que apesar de apresentar certa tolerância a maiores temperaturas, se desenvolve melhor em temperaturas mais amenas, entre 16 e 22 °C (Filgueira,

INTRODUÇÃO

As hortaliças estão presentes na alimentação do brasileiro, e grande parte da sua produção é proveniente da agricultura familiar, em que estima-se uma

2000). Apreciada por suas características nutricionais, a couve é uma das hortaliças que apresentam os maiores valores de proteína, carboidrato, fibras e vitaminas A e vitamina C (Trani *et al.*, 2015).

O repolho (*Brassicaoleracea* var. *capitata*) botanicamente é caracterizado como uma planta herbácea, de caule ereto e curto, com raízes adventícias e que tem como parte consumível uma “cabeça”, constituída por inúmeras folhas cerosas justapostas (Filgueira, 2013). Assim como a couve, a cultura necessita de temperaturas mais amenas para o seu crescimento. Seu ciclo é de 80 a 100 dias e pode alcançar produtividade superior a 50 toneladas por hectare (Alves *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2014). É uma cultura de valor nutricional bastante considerável, sendo fonte de vitaminas B, C e K, cálcio e fósforo (Filgueira, 2008; Perin *et al.*, 2015).

A rúcula (*Eruca sativa* L.) é uma hortaliça que tem como centro de origem e de domesticação o mediterrâneo e oeste da Ásia (Silva, 2004). É uma planta de pequeno porte e de ciclo anual, com folhas alongadas e de limbo recortado (Filgueira, 2008). A parte da planta com interesse econômico são as suas folhas, sendo a preferência do mercado consumidor as que possuem de 15-20 cm de comprimento (Gonçalves, 2013). Em relação a suas características nutricionais, a rúcula é um alimento que possui baixas calorias e bom teor de vitaminas A e C, de ferro, zinco, cálcio, magnésio, manganês e fibras (Filgueira, 2008).

Além de se conhecer as características botânicas de uma espécie vegetal, é fundamental se conhecer informações sobre a biometria das sementes, os aspectos morfológicos e a biologia reprodutiva e do desenvolvimento das plântulas (Oliveira, 1993; Leonhardt *et al.*, 2008; Gurgel *et al.*, 2012). Características morfológicas das sementes auxiliam na avaliação do tamanho, forma e da qualidade fisiológica de sementes. Sementes de elevado potencial fisiológico são fundamentais para uma germinação rápida e uniforme, em função do impacto no desenvolvimento inicial das plantas (Marcos Filho, 1999).

Apesar da relevância do estudo da morfobiometria e germinação de sementes de hortaliças, estes ainda são escassos. Nesse sentido, tendo em vista a importância da caracterização morfobiométrica de sementes, este trabalho tem como objetivo caracterizar a germinação e a morfologia de sementes de couve, repolho e rúcula.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E BIOMÉTRICA DE SEMENTES

Couve-manteiga

Em relação ao teor de água das sementes, foi verificado valor de 6,15% para a couve. O teor de água das sementes é fator fundamental para a manutenção de sua qualidade fisiológica (Brasil, 2009). E no caso de sementes ortodoxas, como é o caso da couve, esta consegue sobreviver a valores inferiores a 7% de umidade e em seguida restabelecer o seu metabolismo normalmente depois da reidratação (Berjak; Pammenter, 2008).

Quanto ao peso de mil sementes, a couve apresenta peso igual à 0,531 g. A couve é uma espécie de hortaliças pertencentes à família *Brassicaceae*. É considerada semente pequena, uma vez que apresenta peso inferior a 200 g. (Brasil, 2009). Segundo Fortes *et al.* (2008), a determinação do peso de mil sementes é fundamental para se avaliar a qualidade de sementes e portanto é necessário ser realizado.

Após o estudo da biometria das sementes, verificou-se que as sementes de couve possuem comprimento médio de 2,15 mm, largura média de 1,94 mm e espessura média de 1,79 mm. Estudos sobre a caracterização biométrica de sementes são importantes, pois contribuem para identificação e diferenciação de espécies vegetais presentes no mesmo gênero e auxiliam na padronização dos testes de laboratório (Carvalho e Nakagawa, 2000).

Repolho

As sementes de repolho apresentaram resultados médios de 6,82% para o teor de água, indicando que o teor de água encontra-se dentro da faixa considerada ideal. De acordo com a Embrapa (2005), para garantir um armazenamento eficaz, a maioria das hortaliças demanda que suas sementes sejam secas gradualmente até atingir um nível de umidade próximo a 5-7%.

O peso de mil sementes correspondeu a 0,438 g. A identificação do peso torna-se essencial para avaliar a qualidade das sementes, uma vez que é uma variável suscetível a influências de diversos fatores, como a variedade da planta e as condições climáticas durante a fase de maturação no campo (Fortes *et al.*, 2008).

Após a análise da biometria das sementes, constatou-se que as sementes de repolho possuem um comprimento médio de 1,86 mm, largura média de 1,67 mm e espessura média de 1,50 mm. Segundo Gusmão *et al.* (2006), as características biométricas são ferramentas fundamentais para identificar distinções entre espécies do mesmo gênero ou variações genéticas dentro de uma única espécie.

Rúcula

A determinação do teor de água indicou que as sementes de rúcula apresentaram 6,29% de umidade. Segundo Soares *et al.* (2023), estudando a cultura da rúcula constatou-se que o teor de água variou entre 5,0 e 6,8%, valores estes que estão dentro do limite tolerável para obtenção de resultados consistentes. Em relação ao peso de mil sementes, obteve uma média de 0,223 g.

O teor de água das sementes é um fator que interfere diretamente no peso das sementes, podendo variar de acordo com as condições do local de colheita, com a idade e grau de maturação das sementes (Marcos Filho, 2015).

As sementes de rúcula apresentaram em média 1,91 mm de comprimento por 1,43 mm de largura e 0,99 mm de espessura. Informações sobre a biometria dos frutos são de grande utilidade para a conservação e exploração de recursos de valor econômico, além de serem essenciais para avaliar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie (Vieira; Gusmão, 2008).

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE SEMENTES

Couve-manteiga

A semente é uma estrutura que serve para reproduzir um vegetal. E a semente de couve possui estruturas externa e interna, as quais são constituídas por três partes: tegumento, tecido de reserva (cotilédone) e eixo embrionário (Brasil, 2009). Em relação à morfologia externa, a semente da couve, é revestida pelo tegumento (Figura 1A) o qual é a estrutura responsável pela proteção do embrião.

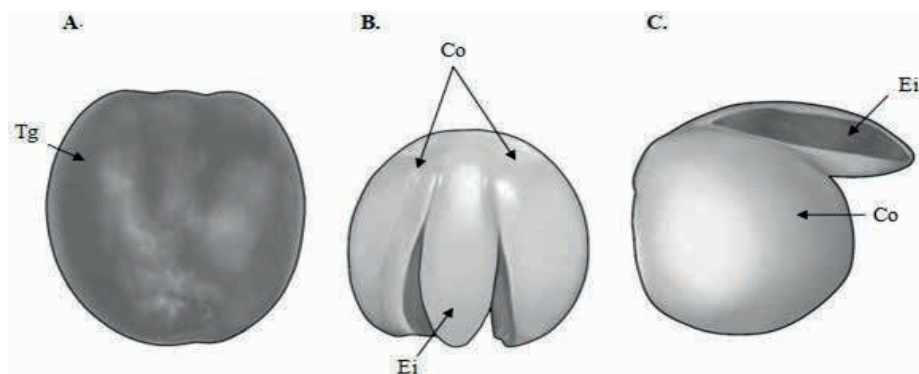


Figura 1 – Caracterização morfológica externa, vista do bordo lateral (A), interna, corte longitudinal da semente hidratada (B) e (C) de sementes de couve-manteiga. Tg: tegumento; Co: cotilédone; Ei: eixo embrionário.

Ilustração: Arthur Caldeira Cioffi.

Quanto à morfologia interna (Figuras 1B e 1C), a semente de couve possui o eixo embrionário, que fica localizado na posição central da semente, e dois cotilédones que compõem o tecido de reserva da semente, os quais suprem o desenvolvimento embrionário e a fase inicial de estabelecimento da plântula (Carvalho; Nakagawa, 2012).

Repolho

A semente desempenha um papel vital como estrutura viva, garantindo a proteção do embrião e fornecendo os nutrientes essenciais para seu desenvolvimento inicial. A semente de repolho é composta por estruturas externas e internas, divididas em três partes principais: tegumento, tecido de reserva (cotilédone) e eixo embrionário (Brasil, 2009). No que diz respeito à morfologia externa, a semente de repolho é revestida pelo tegumento (Figura 2A), sendo esta, a estrutura responsável pela proteção do embrião, além disso, o hilo é bastante visível e encontra-se na região basal, possuindo formato arredondado e coloração acinzentada.

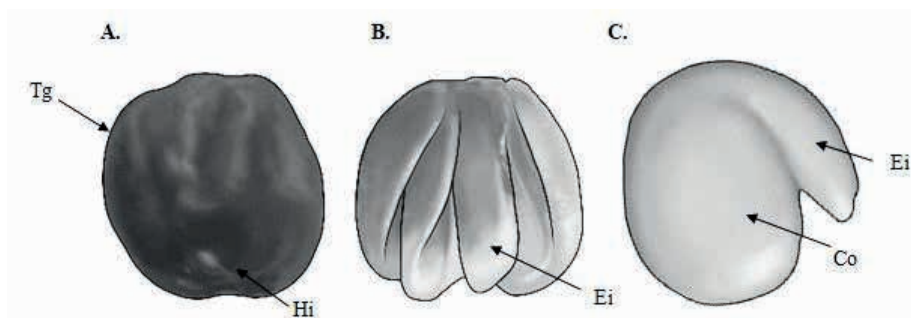


Figura 2 – Caracterização morfológica externa, vista do bordo lateral (A), interna, corte longitudinal da semente hidratada (B) e (C) de sementes de repolho.

Tg: tegumento; Hi: hilo; Co: cotilédone; Ei: eixo embrionário. Ilustração: Arthur Caldeira Cioffi.

Quanto à morfologia interna (Figuras 2B e 2C), a semente de repolho apresenta dois cotilédones de coloração creme e um eixo embrionário central. Segundo Guerra *et al.* (2006), os estudos morfométricos de sementes e plântulas contribuem melhorando o conhecimento acerca do processo reprodutivo das espécies vegetais.

Rúcula

Com relação à morfologia interna e externa das sementes de rúcula (Figura 3), ela pode ser classificada em três partes principais: tegumento, embrião e endosperma. Para a morfologia externa (Figura 3A), temos o tegumento, que é uma camada constituída pela casca que envolve e protege as partes internas, e o hilo, que é uma cicatriz, com forma, tamanho e coloração diversa, resultante da separação do funículo, entre a semente e o fruto.

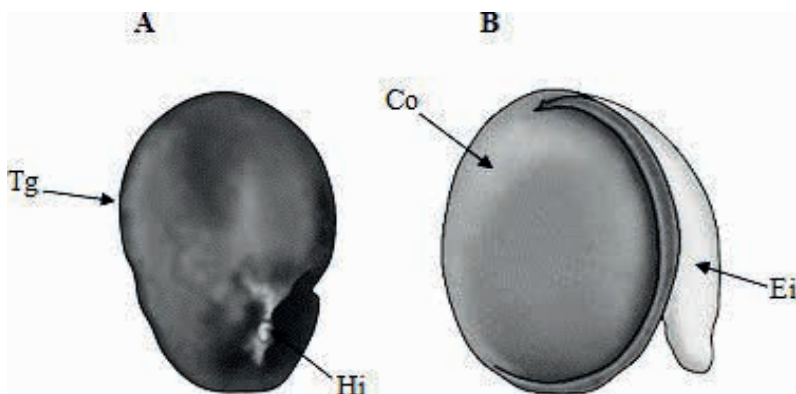


Figura 3 – Caracterização morfológica externa, vista do bordo lateral (A), interna, corte longitudinal da semente hidratada (B) de sementes de rúcula.

Tg: tegumento; Hi: hilo; Co: cotilédone; Ei: eixo embrionário.

Com relação à morfologia interna (Figura 3B), apresenta o eixo embrionário, sendo a parte central da semente que contém o futuro organismo da planta. E os cotilédones, que é o tecido de reserva que fornece nutrientes e energia ao embrião.

CARACTERIZAÇÃO DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES

Couve-manteiga

O processo de germinação da couve foi avaliado e registrado diariamente durante 10 dias consecutivos, sendo as mudanças mais significativas na morfologia registradas conforme a Figura 4. Foi possível observar que o rompimento do tegumento ocorreu no 1º dia após a semeadura – DAS (Figura 4A). No 2º DAS, observou-se o início da germinação da semente, caracterizada pela emissão da radícula com tamanho de 0,4 cm de comprimento (Figura 4B). No 4º DAS, ficou notável a presença da raiz primária, do hipocótilo e da folha cotiledonar (Figura 4C). No 6º DAS, notou-se o início do surgimento das raízes secundárias (Figura 4D). Já no 8º DAS, verificou-se que a plântula de couve-manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) encontrava-se bem formada, com folha cotiledonar, hipocótilo e as raízes secundárias bem desenvolvidas, apresentando comprimento de 8,85 cm (Figura 4E).

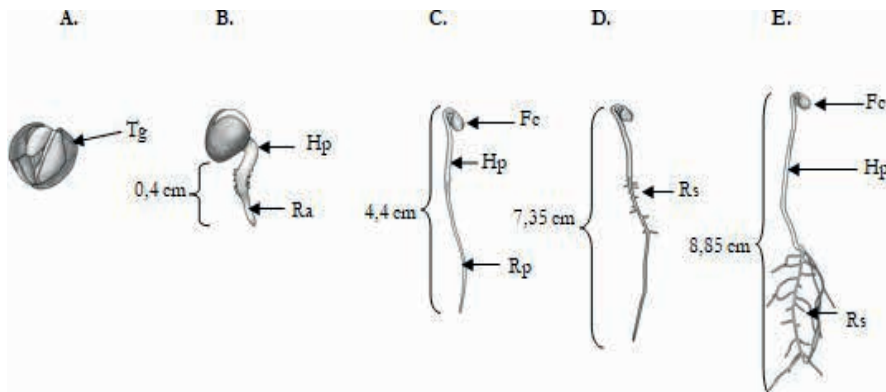


Figura 4. Caracterização morfológica da germinação de sementes de couve-manteiga. Tg = tegumento; Ra = radícula; Hp = hipocótilo; Rp = raiz primária; Rs = raiz secundária; Fc = folha cotiledonar.

Repolho

O processo germinativo das sementes dessa espécie inicia-se, sob condições de laboratório, por volta do 2º DAS, quando ocorre a ruptura do tegumento e surgimento da radícula (Figura 5A). A radícula desenvolve e cresce cerca de 0,3 cm até 3º DAS (Figura 5B). No 5º DAS, a “alça” hipocotiledonar pode ser observada, e paralelamente à formação de raízes secundárias em sua base (Figura 5C).

No 7º DAS Nota-se o desenvolvimento das folhas cotiledonares e da raiz primária bem desenvolvida (Figura 5D). Aos 9º DAS, a plântula exibe características de uma plântula normal, com todas as estruturas desenvolvidas e atingindo um tamanho de 7,1 cm (Figura 5E). O entendimento dos aspectos morfológicos do processo de germinação e crescimento de plântulas é fundamental para identificar plântulas normais no teste de germinação e estudos taxonômicos (Silva *et al.*, 2008).

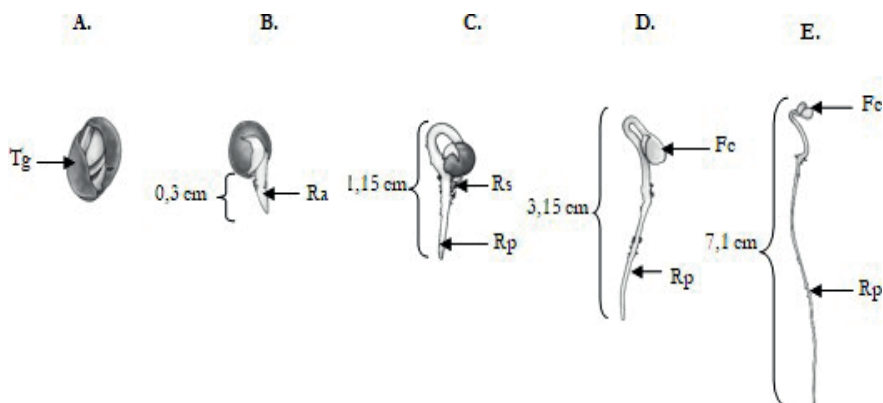


Figura 5 – Caracterização morfológica da germinação de sementes de repolho. Tg: tegumento; Ra: radícula; Hp: hipocótilo; Rp: raiz primária; Rs: raiz secundária; Fc: folha cotiledonar.

Rúcula

O processo de germinação tornou-se visível no 1º DAS, quando ocorreu a emissão da radícula com tamanho de 0,5 cm, (Figura 6A). Após 48 horas da semeadura, observou-se o desprendimento total do tegumento, início do desenvolvimento do hipocótilo e das folhas cotiledonares (Figura 6B). No 3º DAS, a raiz primária apresentou alongamento significativo e distinção da raiz primária e pelos radiculares (Figura 6C). A partir do 5º DAS, a planta de rúcula (*Eruca sativa* L.) estava bem formada, com a raiz primária bem desenvolvida (Figuras 6D e 6E).

Sementes de alta qualidade fisiológica promovem uma maior translocação de reservas dos cotilédones ou endosperma para o eixo embrionário durante o processo de germinação (Tekrony; Egli, 1991). Essa transferência de nutrientes resulta em plântulas mais vigorosas, exercendo influência direta em seu crescimento inicial e subsequente desenvolvimento.

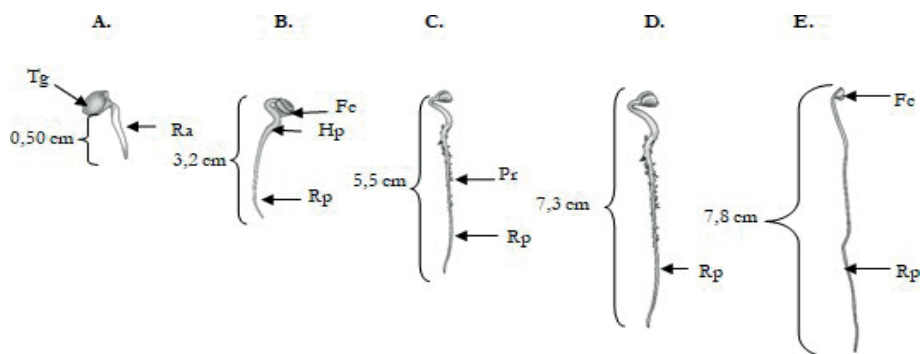


Figura 6 – Caracterização morfológica da germinação de sementes de rúcula.

Tg: tegumento; Ra: radícula; Hp: hipocótilo; Rp: raiz principal; Pr: pelos radiculares; Fc: folha cotiledonar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da caracterização da morfobiometria e da germinação das sementes de couve-manteiga, repolho e rúcula, permite identificar as estruturas e funções das sementes e plântulas durante o desenvolvimento inicial. Esse conhecimento contribui no estabelecimento de práticas que ofereçam as melhores condições para o desempenho dessas espécies durante o processo produtivo, que vai desde a semeadura até a colheita, além de auxiliar na identificação das espécies e na interpretação do teste de germinação, utilizados no controle de qualidade de sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, A. U. (2009) *Absorção e mobilidade do boro em plantas de repolho e de couve-flor*. 64 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- Brasil. (2009). *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- Embrapa hortaliça (2005). Brasília, Brasil. p.16. (Circular Técnica 35).
- Filgueira, F. A. R. (2013). *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3. ed. rev. AMPL. Viçosa, MG: UFV.
- Filgueira, F. A. R. (2008) *Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Novo manual de olericultura. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 421p.
- Filgueira, F. A. R. (2000) Brassicáceas – Couves e outras culturas. *In: Universidade Federal de Viçosa (Ed.). Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 2. ed. UFV, Viçosa, p. 269-288.
- Fortes, F. O.; Lúcio, A. D.; Lopes, S. J.; Carpes, R. H.; Silveira, R. D. (2008) Agrupamento em amostras de sementes de espécies florestais nativas do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil. *Ciência Rural*, v. 38, n. 6, p. 1615-1623, 2008.
- Gonçalves, E. D. V. (2013). *Crescimento e produção de rúcula (Eruca sativa L.) em função dos espaçamentos e da época de cultivo*. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon.
- Guerra, M. E. C.; Medeiros Filho, S.; Gallão, M. I. (2006) Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de *Copaifera angsdorfii* Desf. (*Leguminosae-Caesalpinioideae*). *Revista Cerne*, Lavras, v. 12, n 4, p. 322-328.
- Gurgel, E. S. C.; Santos, J. U. M.; Lucas, F. C. A.; Bastos, M. N. C. (2012). *Morfologia de plântulas de Leguminosae e o potencial sistemático*. Rodriguésia – Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v. 63, n. 1, p. 34-41.
- Gusmão, E.; Vieira, F. A.; Fonseca, E. M (2006). Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. Ex. A. Juss.). *Cerne*, v.12, n.1, p. 84-91.
- Leonhardt, C.; Bueno, O. L.; Calil, A. C.; Busnello, Â.; Rosa, R. (2008). Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da Bacia Hidrográfica do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, 63(1): 5-14.
- Marcos filho. (1999) J. Teste de Envelhecimento Acelerado. *In: kryzanowski, F.C.; Vieira, R.D.; França Neto, J. De B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, p. 3.1-3.24.
- Oliveira, E. de C. (1993). Morfologia de Plântulas. *In: Aguiar, I. B. de; Piã- Rodrigues, F.C.M.; Figliolia, M.B. Sementes Florestais Tropicais*. Brasília: ABRATES. p.175-214.
- Perin, A.; Cruvinel, D. A.; Ferreira, H. DOS S.; Melo, G. B.; Lima, L. E. DE; Andrade, J. W. de S. (2015) Decomposição da Palhada e Produção de Repolho em Sistema Plantio Direto. *Global Science and Technology*, v. 8, n. 2, p. 153-159.

Puiatti, M. (2019) *Olericultura: a arte de cultivar hortaliças*. Viçosa – MG:UFV, CEAD, p.184.

Raza, A.; Hafeez, M. B.; Zahra, N.; Shaukat, K.; Umbreen, S. (2020). The plant family *Brassicaceae*: Introduction, biology, and importance. *In: The plant family Brassicaceae*. Springer, p. 1-43. Disponível em: DOI: 10.1007/978-981-15-6345-4_1.

Shankar, S.; Sundar, R. D. V.; Sathivelu, M.; Segaran, G. (2019). *Brassicaceae*- Aclassical review on its pharmacological activities. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, v. 55, n. 1, p. 107-113. Disponível em: DOI: 10.22159/ajpcr.2019.v12i3.30893.

Silva, L. M.; Basílio, S. A.; Silva Junior, R. L.; Nascimento, M. V.; Benett, C. G. S.; Benett, K. S. S. (2014) Aplicação de ácido bórico sobre as características produtivas do repolho em diferentes épocas. *Revista de Agricultura Neotropical*, v. 1, n. 2, p. 26-34.

Silva, K. B.; Alves, E. U.; Bruno, R. de L. A.; Matos, V. P.; Gonçalves, E. P. (2008). Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de *Erythrina velutina willd. leguminosaeae - Papilionideae*. *Revista Brasileira De Sementes*, 30(3), 104-114. <https://doi.org/10.1590/S0101-31222008000300014>

Silva, M. A. B.(2004). *Comunicação pessoal*. GEAGESP. Seção de Economia. São Paulo-SP.

Soares, H. R. e; Cruz, A. F. da S.; Cunha, T. A. N. da; Ferreira Filho, A. J.; Freitas, N. M. V. de; Andrade, A. R. S. de. (2023). Avaliação do potencial fisiológico de sementes de rúcula e produtividade em cultivo orgânico. *Revista Científica Da Faculdade De Educação E Meio Ambiente*, 14(2), 315–331. <https://doi.org/10.31072/rcf.v14i2.1333>

Tekrony, D. M.; Egli, D. B. (1991). Relationship of seed vigor to crop yield: a review. *Crop Science*, v. 31, n. 4, p. 816-822.

Trani, P. E. et al. (2015). *Couve de Folha: do Plantio à Pós Colheita*. Boletim Técnico. Campinas: IAC.

Vieira, F. de A.; Gusmão, E. (2008). Biometria, Armazenamento de Sementes e Emergência de Plântulas de *Talisia esculenta Radlk. (Sapindaceae)*. *Ciênc. agrotec. Lavras*, v. 32, n. 4, p. 1073-1079.