



ANÁLISE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE LOTES COMERCIAIS DE SEMENTES DE COENTRO

Cristina Batista de Lima¹, João Tavares Bueno², Júlio César Altizani Júnior³, Rodrigo Francisco dos Santos⁴, João Gabriel Naime de Godoy⁵

¹Professor Associado do Departamento de Produção Vegetal, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná - CLM/UENP, Bandeirantes-PR. crislima@uenp.edu.br

²Professor Adjunto do Departamento de Produção Vegetal, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná - CLM/UENP, Bandeirantes-PR. tavares@uenp.edu.br

³Acadêmico do Curso de Doutorado em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo - Esalq/USP, Piracicaba-SP. Bolsista Doutorado/CNPq. altizani@usp.br

⁴Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná - CLM/UENP, Bandeirantes-PR. Bolsista PIBIC/CNPq. rodrigofranciscodossantos94@gmail.com

⁵Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná - CLM/UENP, Bandeirantes-PR. Bolsista PIBIC/Fundação Araucária. naimegodoyj@gmail.com

RESUMO

Problemas de germinação em sementes de coentro têm sido relatados no Brasil, entretanto, existem poucos estudos relacionados com a análise de sementes comerciais de coentro. Neste sentido, o presente estudo foi realizado com o objetivo de verificar a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de coentro. Foram avaliados 21 lotes comerciais de sementes de coentro cv. Verdão, analisados por meio dos testes de germinação e emergência de plântulas. Para a análise sanitária adotou-se o método "Blotter Test", verificando-se a ocorrência de frutificações típicas do crescimento de fungos, com um estereomicroscópio de resolução 30-80X. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística e as médias de germinação e emergência de plântulas foram submetidos a análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%. Os lotes comerciais de sementes de coentro demonstraram baixa qualidade fisiológica e uma preocupante incidência de fungos saprófitas e fitopatogênicos. Os resultados demonstraram a possível existência de um envolvimento simultâneo, no que diz respeito a menor qualidade fisiológica das sementes propiciar a proliferação de fungos, como o desenvolvimento de fungos provocar a deterioração de sementes. Vale enfatizar que os lotes de sementes analisados foram propositalmente adquiridos sem o uso de defensivos. Além da discussão sobre o papel que os fungos presentes nas sementes de coentro exercem na germinação e emergência de plântulas, os resultados aqui observados chamam a atenção, uma vez que esses fungos podem ser disseminados para novas áreas de cultivos.

PALAVRAS-CHAVE: *Coriandrum sativum* L.; Emergência de plântulas; Germinação; Vigor de sementes.

1 INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça folhosa, pertencente à família Apiaceae, de ciclo anual e de suma importância para diversas regiões do Brasil. Esta espécie apresenta uma ampla adaptação mundial, apresentando facilidade de desenvolvimento nas mais variadas condições climáticas (CUNHA et al., 2011). As folhas do coentro são a parte da planta mais utilizada na alimentação humana, participando de muitos pratos regionais, especialmente nas regiões Norte e Nordeste. Poucas cultivares de coentro estão disponíveis para comercialização no Brasil e em algumas situações, são utilizados materiais regionais produzidos pelos agricultores. A cultivar Verdão destaca-se por apresentar ciclo precoce (30 a 40 dias) para a produção de suas folhas, consideradas vigorosas, rústicas e resistentes às doenças de parte aérea (HORTIVALE, 2011).

As sementes de coentro são frutos secos, constituídos de dois aquênios, geralmente comercializados inteiros, sendo que, a qualidade fisiológica das sementes comercializadas é imprescindível para garantir o estande desejável, e colheita de plantas uniformes. A alta qualidade das sementes é um pré-requisito para se obter mudas vigorosas, uniformes e um



estande com produtividade e qualidade (COSTA et al., 2008). A qualidade de lotes de sementes se destaca a partir da análise do seu potencial fisiológico, que é verificado rotineiramente através do teste de germinação realizado em laboratórios de análise de sementes. As sementes são consideradas de alta qualidade quando apresentam rápida germinação, originando uma plântula normal e sadia, livre de contaminações, com todas as estruturas essenciais desenvolvidas (NASCIMENTO, 2011).

No Brasil, problemas de germinação em sementes de coentro têm sido relatados nos trabalhos de Sampaio et al. (1997), Moraes e Lopes (1998), Pereira et al. (2005). Soma-se a esses fatores a presença de doenças, que de acordo com Pereira et al. (2005), são constantes nesta espécie. Patógenos presentes na parte externa, interna ou associados às sementes como contaminantes, podem provocar aborto, podridão, necrose, diminuir ou impedir a capacidade de germinação, bem como, prejuízos nas mudas ou doenças durante o crescimento das plantas, devido a infecções locais ou sistêmicas (KHANZADA et al., 2002). Neste sentido, o presente estudo foi realizado com o objetivo de verificar a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de coentro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nos laboratórios de Análise de Sementes e no de Fitopatologia da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel (UENP-CLM), Bandeirantes/PR. Foram analisados 21 lotes comerciais de sementes de coentro cv. Verdão, com percentuais de germinação variando entre 83 e 95% (Tabela 1). As sementes foram adquiridas em embalagens metalizadas, hermeticamente fechadas, sem nenhum tipo de tratamento sanitário.

A análise sanitária foi feita conforme o descrito no Manual de Análise Sanitária de Sementes (BRASIL, 2009a): Teste de sanidade - pelo método "Blotter Test" (papel filtro) com quatro repetições de 100 sementes, distribuídas sobre camada de papel filtro, previamente umedecido com água destilada e colocados em placas de Petri. Os recipientes foram mantidos em câmaras incubadoras a 20 °C por 24 horas. A seguir, foram congeladas a -20 °C, por 24 horas e retornadas a incubadora a 20 °C, sob luz fluorescente branca, por 5 dias. Sete dias após a semeadura foi realizada a avaliação individual das sementes com um estereomicroscópio de resolução 30-80X, verificando-se a ocorrência de frutificações típicas do crescimento de fungos.

A análise do potencial fisiológico foi realizada de acordo com as recomendações descritas para sementes de coentro, nas Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009b), sendo efetuadas as seguintes avaliações: Teor de água - pelo método da estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, com duas sub amostras de 4,5 g de sementes de cada lote. Teste de Germinação - utilizando-se quatro repetições de 50 sementes (diaquênios) de cada lote, utilizando-se o método de rolo de papel filtro, colocados em sacos plásticos transparentes, e mantidos em câmara de germinação BOD, sob temperatura alternada de 20-30 °C. As avaliações foram realizadas no sétimo e vigésimo primeiro dia após a instalação, registrando-se o número de plântulas normais (folhas cotiledonares expandidas) obtidas. Emergência de plântulas – com quatro repetições de 36 sementes, semeadas a 0,5 cm de profundidade em bandejas de polipropileno, preenchidas com o substrato Carolina[®], próprio para produção de mudas de hortaliças. As bandejas permaneceram em bancadas sob estufa plástica modelo arco, sendo irrigadas diariamente pela manhã e a tarde, até se observar o escoamento do excedente de água, pelos orifícios de drenagem das bandejas. A avaliação foi realizada aos 21 dias após a instalação, registrando-se o número de plântulas normais (folhas cotiledonares expandidas) obtidas.



Na análise estatística do teste de sanidade, os dados originais foram transformados em $(x+0,5)^{0,5}$ e submetidos a análise de variância. Os dados obtidos nos testes de germinação e emergência de plântulas, foram submetidos a análise de variância, sem transformação. As médias obtidas em todos os testes foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%. Os dados referentes ao teor de água foram utilizados para a caracterização inicial dos lotes, não sendo analisados estatisticamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Marcos-Filho (2015), o teor de água da semente é uma característica estritamente associada à deterioração e, de modo geral, deve permanecer entre 10 % e 13 %, porém, no caso das sementes de hortaliças, onde o armazenamento é efetuado com embalagens impermeáveis e hermeticamente fechadas, o grau de umidade pode ser reduzido a valores entre 4 % e 8 %. No presente estudo, o teor de água dos lotes de coentro variou entre 8,5 e 10,5% (Tabela 1), portanto o percentual de umidade de todos os lotes foi superior ao limite máximo aceitável, principalmente em embalagens que não permitem trocas gasosas, fazendo com que o oxigênio disponível no interior do pacote seja consumido, o que intensifica o processo de deterioração. Para Carvalho e Nakagawa (2012), valores superiores ao recomendado são considerados potencialmente capazes de reduzir os percentuais de germinação destas sementes, quando armazenadas em ambiente não controlado.

Tabela 1: Percentuais médios para teor de água, germinação descrita nos rótulos das embalagens, teste de germinação e emergência de plântulas de lotes de sementes de coentro.

Lotes	Teor de água	Germinação no rótulo	Teste de germinação	Emergência de plântulas
1	9,5	95,0	29,8 d	18,1 e
2	9,0	91,0	72,8 a	70,6 a
3	8,5	94,0	4,3 f	6,3 g
4	9,4	85,0	36,5 d	21,6 e
5	10,1	83,0	1,8 f	0,6 g
6	10,1	90,0	48,5 c	20,3 e
7	8,7	94,0	50,0 c	34,1 d
8	8,9	94,0	32,3 d	9,7 g
9	8,8	87,0	5,0 f	0,3 g
10	9,5	88,0	37,8 d	53,1 c
11	9,1	94,0	8,3 f	12,5 f
12	10,0	93,0	8,0 f	6,3 g
13	9,4	93,0	5,3 f	4,4 g
14	9,5	88,0	0,5 f	1,3 g
15	9,1	94,0	39,5 d	31,9 d
16	8,6	94,0	70,3 a	62,2 b
17	10,5	82,0	12,3 f	16,6 e
18	9,4	89,0	56,3 b	40,3 d
19	9,2	92,0	69,5 b	50,3 c
20	9,3	87,0	23,3 e	10,9 f
21	10,1	88,0	6,8 f	1,3 g
CV (%)	---	---	27,1	23,0

Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% ($p \leq 0,05$); CV = coeficiente de variação.



Os percentuais de germinação indicados nos rótulos das embalagens variaram entre 82 e 95%, contrastando com os percentuais médios de germinação obtidos no laboratório, que permaneceram entre 0,5 e 72,8% (Tabela 1). Somente três lotes (2, 16 e 19) apresentaram médias superiores ao percentual mínimo de 65%, exigido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para comercialização de sementes de coentro em território nacional (BRASIL, 2019). Este resultado pode ser explicado em função de um processo de perda do potencial fisiológico menos acentuado, em comparação com os outros dezoito lotes.

No teste de emergência de plântulas, o desempenho dos lotes foi semelhante ao verificado no teste de germinação, com percentuais médios inferiores aos informados nos rótulos e ao estipulado pela legislação brasileira, com exceção do lote 2 que atingiu o percentual médio de 70,6% de emergência (Tabela 1). Segundo Marcos-Filho (2020), a porcentagem de germinação indicada no rótulo da embalagem de um lote de sementes, nem sempre corresponde à emergência das plântulas em campo, pois, o teste de germinação é realizado em laboratório, sob condições controladas. Assim, se as condições de clima e solo, na ocasião da sementeira, não estiverem adequadas para a espécie, a germinação poderá diferir da indicada na embalagem.

A ocorrência de microrganismos foi detectada em todos os lotes de sementes de coentro analisados, com percentuais variando entre 20,6 e 44,8% (Tabela 2). Os lotes 1, 5, 12, 13 e 14 apresentaram percentuais de incidência fúngica entre 40 e 46,5%, enquanto o percentual máximo de germinação foi de 8% e, o de emergência de 6,3% (exceto lote 1, que obteve 29,8% de germinação e 18,1% de emergência).

Tabela 2: Percentuais médios de incidência fúngica identificados em lotes de sementes de coentro.

Lotes	Gêneros fúngicos								Total
	Fus.	Clad.	Epi.	Alt.	Asp.	Gon.	Cur.	Pen.	
1	6,3 b	30,5 a	3,0 a	6,8 a	-	-	0,3 b	-	46,8
2	28,3 a	2,0 c	-	0,3 c	2,3 a	-	0,3 b	0,5 b	33,5
3	10,3 b	12,3 b	0,5 b	1,5 c	2,5 a	-	-	-	27,0
4	2,3 c	1,0 d	-	-	2,8 a	1,5 a	-	2,5 a	10,0
5	28,8 a	9,8 b	3,0 a	0,8 c	1,3 a	2,3 a	0,8 a	-	46,5
6	6,5 b	2,0 c	1,0 b	4,0 b	1,3 a	-	1,0 a	-	15,8
7	4,3 c	1,8 c	0,5 b	2,8 b	0,3 b	0,5 b	1,3 a	-	11,3
8	13,8 b	0,8 d	0,5 b	0,5 c	-	-	-	-	15,5
9	38,8 a	0,3 d	-	-	-	-	-	0,3 b	39,3
10	3,5 c	2,5 c	-	-	0,5 b	-	-	-	6,5
11	32,5 a	-	2,8 a	0,3 c	0,5 b	-	-	-	36,0
12	37,3 a	1,0 d	-	0,3 c	1,5 a	1,5 a	-	-	41,5
13	37,5 a	2,0 c	0,3 b	0,3 c	0,3 b	-	-	-	40,0
14	39,5 a	-	1,8 a	-	1,8 a	0,8 b	0,3 b	-	44,0
15	10,3 b	3,5 c	0,8 b	-	0,8 b	-	0,3 b	-	15,5
16	4,8 c	1,3 c	0,8 b	0,3 c	1,5 a	0,3 b	-	-	8,8
17	1,5 c	0,5 d	-	-	-	0,3 b	-	-	2,3
18	0,3 c	0,5 d	1,5 b	1,5 c	-	0,5 b	1,3 a	-	5,5
19	1,3 c	-	2,3 a	0,3 c	0,5 b	-	0,5 b	-	4,8
20	3,8 c	0,8 d	2,3 a	0,5 c	-	-	-	-	7,3
21	3,5 c	0,8 d	0,5 b	0,3 c	0,3 b	-	-	-	5,3
CV (%)	20,6	31,3	44,8	37,7	44,7	36,5	28,6	24,5	---

Fus. = *Fusarium* sp.; Clad. = *Cladosporium* sp.; Epi. = *Epicoccum* sp.; Alt. = *Alternaria alternata*; Asp. = *Aspergillus* spp.; Gon. = *Gonatotobrya* sp.; Cur. = *Curvularia* sp.; Pen. = *Penicillium* sp.; Letras minúsculas = comparação das médias dentro de cada coluna para cada gênero fúngico (teste de Scott-Knott, $p \leq 0,05$); CV = coeficiente de variação.



No total foram identificados oito gêneros fúngicos: *Alternaria alternata*, *Aspergillus*, *Curvularia*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Gonatotryps* e *Penicillium* (Tabela 2). Dentre os gêneros observados, apenas *Gonatotryps* pode ter sua associação a sementes de coentro considerada como incomum, pois normalmente fungos desse gênero costumam ocorrer em coletas de folhas e troncos de Angiospermas e em solos de deserto (Walker e Minter, 1981).

O gênero *Alternaria*, de acordo com Töfoli et al. (2015), possui espécies fitopatogênicas com conídios resistentes a baixos níveis de umidade, viáveis por até dois anos nestas condições, podendo ocasionar o tombamento de plântulas, necrose do cotilédone e hipocótilo e, a disseminação de doenças em novas áreas de produção. Os relatos disponíveis na literatura científica divergem sobre a influência de *A. alternata* na germinação de sementes e emergência de plântulas de coentro. Para Pant (2011) e Reis et al. (2006), essa espécie não interferiu na germinação e vigor das sementes de coentro, pois, os lotes contaminados apresentaram alta emergência de plântulas. Entretanto, Togni et al. (2005) observaram redução de germinação de sementes de coentro e interferência no desenvolvimento das plântulas em um lote contaminado com *A. alternata* e *A. dauci*.

Em plantas adultas, os sintomas da alternariose caracterizam-se por manchas necróticas em folhas, pecíolos, flores e inflorescências. Conforme Jajor et al. (2012), fungos do gênero *Alternaria*, influenciam decisivamente na qualidade final das sementes, ao produzirem micotoxinas que prejudicam o desenvolvimento fisiológico. Sendo assim, ainda que não causem prejuízos diretos as sementes de coentro, estes fungos não são aceitáveis, pois, podem provocar danos significativos no campo de produção.

Os fungos de armazenamento dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Curvularia* e *Epicoccum*, conforme Balardin e Loch (1987) podem ocasionar prejuízos na qualidade fisiológica das sementes, como também, comprometer o estande inicial da lavoura. Os gêneros *Aspergillus* e *Cladosporium* são considerados comuns na microflora de sementes durante o armazenamento. *Cladosporium* é um fungo patogênico e pode ser transmitido das sementes para as plântulas. Microrganismos do gênero *Aspergillus* têm a capacidade de reduzir o poder germinativo das sementes até a morte do embrião, além disso, esses fungos têm sua incidência intensificada sob condições de armazenamento inadequado (BHAJBHUJE, 2014).

Em todos os lotes foi observado a incidência de *Fusarium*, chegando a atingir percentuais médios entre 32,5 e 39,5% em cinco lotes (Tabela 2). De acordo com Pant (2011) que analisou a microflora de 30 amostras de sementes de coentro, a presença de *Fusarium* foi observada em 100% das amostras, com percentual médio de 59%. O autor atribuiu a essa espécie a inibição de germinação em 21,1% e a redução de crescimento da radícula em 27,7%.

Apesar do elevado percentual de ocorrência fúngica 33,5%, associado as sementes do lote 2 (Tabela 2), os percentuais de germinação e emergência não foram comprometidos, permanecendo superiores a 70% (Tabela 1). Este resultado é preocupante, na medida que um lote de sementes com incidência de microrganismos, pode apresentar percentual de germinação dentro dos padrões estabelecidos para comercialização, favorecendo a sobrevivência e disseminação do fungo, com os danos sendo visíveis apenas posteriormente, em condições de campo (FINCH-SAVAGE e BASSEL, 2016).

A atuação de fitopatógenos na deterioração das sementes, de acordo com Berjak et al. (2014), depende da interação entre as condições físicas e fisiológicas, no início do armazenamento, bem como, dos fatores ambientais predominantes no decorrer desse período. Existe envolvimento simultâneo, no que diz respeito a menor qualidade fisiológica das sementes propiciar a proliferação de fungos, com o desenvolvimento de fungos



provocar a deterioração de sementes. Segundo Nelson (2018), durante a embebição no início do processo de germinação, sementes em processo de deterioração tendem a diminuir a permeabilidade seletiva das membranas celulares e, com isso, exsudados são liberados através do tegumento rompido. As substâncias liberadas do interior das sementes servem como nutrientes para a flora microbiana a elas associadas, estimulando o seu rápido crescimento e colonização das sementes e, de seu entorno.

4 CONCLUSÃO

Os lotes comerciais de sementes de coentro demonstraram baixa qualidade fisiológica e uma preocupante incidência de fungos saprófitas e fitopatogênicos. Os resultados demonstraram a possível existência de um envolvimento simultâneo, no que diz respeito a menor qualidade fisiológica das sementes propiciar a proliferação de fungos, como o desenvolvimento de fungos provocar a deterioração de sementes. Vale enfatizar que os lotes de sementes analisados foram propositamente adquiridos sem o uso de defensivos. Além da discussão sobre o papel que os fungos presentes nas sementes de coentro exercem na germinação e emergência de plântulas, os resultados aqui observados chamam a atenção, uma vez que esses fungos podem ser disseminados para novas áreas de cultivos.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão das bolsas de iniciação científica e doutorado e, a Fundação Araucária pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BALARDIN, R. S., LOCH, L. C. Efeito de thiram sobre a germinação de sementes de centeio e aveia. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 9, n. 1, p. 113-117, 1987. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/downloads/88340.pdf>

BERJAK, P., CHERIAN, J., MAKHATHINI, A. P., SERSHEN, N., PAMMENTER, N. W. Embryonic axes of a tropical recalcitrant seeded species: successful elimination of microorganisms and potential for zygotic synthetic seed (synseed) production. **Seed Science and Technology**, v. 42, n. 2, p.150-160. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.15258/sst.2014.42.2.04>

BHAJBHUJE, M. N. Seasonal diversity of seed borne micro-fungal flora in storage on *Solanum melongena* L. **International Journal of Life Sciences**, v. 2, n. 1, p. 31-43, 2014. Disponível em: <https://oaji.net/articles/2014/736-1400754193.pdf>

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Manual sanitária de análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009a. 202p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009b. 192p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 42, de 17 de setembro de 2019**. Estabelece as normas para a produção e a



comercialização de sementes e mudas de espécies olerícolas, condimentares, medicinais e aromáticas e os seus padrões de sementes. *Diário Oficial da União*, n.182, seção 1, p.4-9, 2019.

CARVALHO, N. M., NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 399p.

COSTA, C. J., TRZECIAK, M. B., VILLELA, F. A. Potencial fisiológico de sementes de brássicas com ênfase no teste de envelhecimento acelerado. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p.144-148, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362008000200003>

CUNHA, A. P., ROQUE, O. R., GASPAR, N. **Cultura e utilização das plantas medicinais e aromáticas**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2011. 472p.

FINCH-SAVAGE, W. E., BASSEL, G. W. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. **Journal of Experimental Botany**, v. 67, n. 3, p. 567-591, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jxb/erv490>

HORTIVALE. **Sementes do Vale Ltda**. 2011. Disponível em: <http://www.hortivale.com.br>

JAJOR, E., KOZLOWSKA, M., WOJTOWICZ, M. Prevalence of fungi of the genus *Alternaria* on rape siliques and seeds depending on weather conditions. **Progress in Plant Protection**, v. 52, n. 4, p. 1011-1015, 2012. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=b8fe9099a05d6687043171f55167cffff4f218cf>

KHANZADA, K. A., RAJPUT, M. A., SHAH, G.S., LODHI, A.M., MEHBOOB, F. Effect of seed dressing fungicides for the control of seed borne mycoflora of Wheat. **Asian Journal of Plant Sciences**, v. 1, n. 4, p. 441-444. 2002. Disponível em: <https://scialert.net/abstract/?doi=ajps.2002.441.444>

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2ed. Londrina: ABRATES, 2015. 660p.

MORAES, D. M., LOPES, N. F. Germinação e vigor de sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) submetidas a reguladores de crescimento vegetal. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 93-99, 1998.

NASCIMENTO, W. M. **Hortaliças: tecnologia de Produção de sementes**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2011. 316p.

NELSON, E. B. The seed microbiome: origins, interactions, and impacts. **Plant and Soil**, v. 422, p. 7-34. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11104-017-3289-7>

PANT, R. Seed Mycoflora of Coriander and Effect of Some Fungal Metabolite on Seed Germination and Seedling Growth. **Asian Journal of Exp. Biol. Sciences**, v. 2, n. 1, p. 127-130, 2011.



PEREIRA, R. S., MUNIZ, M. F. B., NASCIMENTO, W. M. Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 703-706, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362005000300002>

REIS, A., SATELIS, J. F., PEREIRA, R. S., NASCIMENTO, W. M. Associação de *Alternaria dauci* e *A. alternata* com sementes de coentro e eficiência do tratamento químico. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 107-111. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/jrS8sg47NNXZ99Rp6RKnZvM/?format=pdf&lang=pt>

SAMPAIO, N. V.; SAMPAIO, T. G.; PEREIRA, D. D. Metodologia para germinação de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em laboratório de análise de sementes. **Revista Científica Rural**, v.2, n.1, p. 8-19, 1997.

TÖFOLI, J. G., DOMINGUES, R. J., FERRARI, J. T. *Alternaria* spp. in oleraceous: symptoms, etiology, management and fungicides. **Biológico**, v. 77, n. 1, p. 21-34, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/281294712_ALTERNARIA_SPP_EM_OLERACEAS_SINTOMAS_ETIOLOGIA_MANEJO_E_FUNGICIDAS

WALKER, J. C., MINTER, D. W. Taxonomy of *Nematogonum*, *Ganatotobrys*, *Ganatotobryum* and *Ganatorrodiella*. **Transaction British Mycological Society**, v. 77, n. 2, p. 229-319, 1981.