



Profundidade de sementeira no desenvolvimento inicial de pseudocereais

Seeding depth in the initial development of pseudocereals

Daniele Brandstetter Rodrigues¹, Thais D'Avila Rosa¹; Jonas Albandes Gularte¹, Diego Cardoso de Medeiros²,
Lilian Vanusa Madruga de Tunes³

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da profundidade de sementeira na emergência de plântulas de sementes de amaranto e quinoa. Foram avaliados os efeitos das profundidades de 0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,5 cm para amaranto e de 0; 1,5; 2,5; 3,5; e 4,5 cm para quinoa, obtidas por meio de anéis de pvc, com espessura equivalente a estes valores, que foram imersos no substrato para simular as profundidades de sementeira. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro. Foram realizados os testes de germinação, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas em bandejas, massa de matéria seca e peso de mil sementes. A profundidade de sementeira para o melhor desenvolvimento inicial indicada para amaranto é de até 1,5 cm, e para quinoa até 2,5 cm.

Palavras-chave: *Amaranthus* sp.; *Chenopodium* sp.; Germinação; Emergência.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the influence of sowing depth on emergence of amaranth and quinoa seeds seedlings. The effects of the depths of 0; 0.5; 1.0; 1.5 and 2.5 cm and amaranth 0; 1.5; 2.5; 3.5; quinoa and 4.5 cm, obtained from PVC rings with a thickness equivalent to these values, which were immersed in the substrate to simulate the sowing depths. The experimental design was completely randomized, with four replications. The data were submitted to analysis of variance and the means were compared by Tukey test at 5% probability of error. The germination tests were carried out, first count, seedling emergence on trays, dry mass and weight of a thousand seeds. The seeding depth for the initial development best suited for *Amaranthus* is up to 1.5 cm, and quinoa to 2.5 cm.

Key words: *Amaranthus* ssp .; *Chenopodium* sp.; Germination; Emergency.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 21/05/2016; aprovado em 03/08/2016

¹Doutoranda do PPG Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, Fone (53) 99104044, ufpelbrandstetter@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS. E-mail: thais.d.rosa@hotmail.com

³ Acadêmico de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS. jonasgularte@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS. E-mail: diegocm2010@gmail.com

⁵ Professora do PPG Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS, lilianmtunes@yahoo.com.br



INTRODUÇÃO

Pseudocereais são grãos semelhantes aos cereais por apresentam proporções aproximadas de carboidratos, lipídeos e fibras, em comparação ao trigo. Além disso, possuem alto teor e qualidade de proteína, sem glúten, algumas vitaminas e minerais (AMAYA-FARFAN et al., 2005), entre os pseudos mais conhecidos, tem-se o amaranto e a quinoa.

O amaranto (*Amaranthus* spp.) é um pseudocereal da classe das dicotiledôneas, pertencente à família Amaranthaceae (TEIXEIRA; SPEHAR; SOUZA, 2003). Possui elevado potencial de aumento da produção e consumo mundial, em especial nas regiões tropicais, onde pode ser cultivado em rotação com a cultura da soja (FERREIRA; ARÊAS, 2004). Além disso, é uma planta de cultivo fácil, nutritiva e de sabor agradável, e ainda, apresenta elevado teor de proteínas e excelente alternativa para nutrição humana (COSTA; BORGES, 2005).

A quinoa (*Chenopodium chinoides* Willd.), por sua vez, é uma espécie granífera domesticada há milhares de anos e faz parte a família Chenopodiaceae (SPEHAR; SANTOS, 2002). A cultura tem sido elegida como opção granífera no Brasil, a fim de contribuir para a diversificação dos cultivos de forma geral, pois dentre as diversas características vantajosas do cultivo e consumo deste pseudocereal, está a grande quantidade de proteína e uma distribuição de aminoácidos essenciais bastante equilibrada quando comparada aos cereais (ASCHERI et al., 2002; SPEHAR; SOUZA, 1993).

Para as espécies em questão, e tantas outras, a profundidade de sementeira é um fator de elevada importância, pois está relacionada à germinação e emergência de plântulas, que garante a obtenção de um bom estande de plantas homogêneo (OLIVEIRA; SCIVITTARO, 2007). Profundidades de sementeiras exageradas podem dificultar que a plântula emergja à superfície do solo, assim como, profundidades reduzidas, aumentam a vulnerabilidade das sementes a qualquer variação ambiental, como excesso ou déficit hídrico ou térmico, resultando em plântulas pequenas e mal desenvolvidas. Assim sendo, a sementeira adequada deve ser conseguida a uma profundidade que facilite a absorção de nutrientes e a sustentação da planta, garantindo uma germinação rápida e uniforme, com o mínimo gasto de reservas (SHANMUGANATHAN; BENJAMIN, 1992).

Embora existam inúmeros benefícios do cultivo de amaranto e quinoa, há uma escassez de dados sobre as fases iniciais de desenvolvimento destas espécies, já que se tratam de culturas agrícolas pouco conhecidas no Brasil. Diante disso. Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da profundidade de sementeira na emergência de plântulas de amaranto e quinoa.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), localizada no município do Capão do Leão – RS.

Foram quantificados os efeitos das profundidades de 0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,5 cm para sementes amaranto e de 0; 1,5; 2,5; 3,5; e 4,5 cm para sementes de quinoa, obtidas por meio de anéis de pvc, com espessura equivalente a estes valores,

que foram imersos no substrato para simular as profundidades de sementeira.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro.

Para cada espécie foram realizadas as seguintes avaliações:

Teste de germinação: utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes, em caixas do tipo “gerbox” em substrato papel mata-borrão umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. O germinador no qual as sementes foram acondicionadas foi ajustado a uma temperatura de 20-30°C. A avaliação foi realizada no quinto dia após a sementeira. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Primeira contagem de germinação: juntamente com o teste de germinação foi avaliado o teste de primeira contagem de germinação realizado no terceiro dia após a sementeira.

Emergência de plântulas em bandeja: no teste foram utilizadas 10 sementes por anel (com a profundidade correspondente conforme citado anteriormente para cada espécie), com quatro repetições, sementeiras manualmente em bandejas, com substrato comercial.

Massa de matéria seca: 10 plântulas foram coletadas no décimo segundo dia após a sementeira, e foram colocadas em sacos de papel Kraft e mantidas em estufa a 60°C até atingir peso. Decorrido esse período, foram pesados em balança analítica com precisão de 0,001g.

Peso de mil sementes: foi determinado através da pesagem de oito subamostras de 100 sementes oriundas da porção semente pura. As sementes foram contadas e em seguida pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001g (BRASIL, 2009). O resultado de peso médio foi expresso em gramas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados da tabela 2, constata-se que houve efeito significativo para todas as variáveis analisadas em função do tratamento empregado e para cada espécie, sendo estas estudadas isoladamente.

Tabela 1. Análise de variância da regressão, emergência e massa seca de plântulas de sementes de Amaranthos e Quinoa submetidas a diferentes profundidades de sementeira. FAEM/UFPEL, Capão do Leão/RS

Fonte de variação	GL	Amaranto		Quinoa	
		EP	MSP	EP	MSP
Tratamento	4	17,55**	3,79**	11,05**	22,81**
Linear	1	69,62**	10,94**	38,59 ^{ns}	82,39**
Quadrático	1	0,08 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,19 ^{ns}	4,85 ^{ns}
DP	2	0,24 ^{ns}	1,95 ^{ns}	2,07 ^{ns}	2,00 ^{ns}
Resíduo	15	2,31	1,02	1,66	1,04
Total	19				
CV (%)		20,16	21,52	20,82	14,87

** Significativo a 1%; * Significativo a 5%; ^{ns} não significativo. DP: Desvio padrão; CV: Coeficiente de Variação.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados equivalentes a qualidade inicial das sementes de amaranto e quinoa, avaliados pela germinação, primeira contagem de

germinação e peso de mil sementes. De acordo com os dados apresentados, observa-se alta qualidade inicial de sementes de amaranto e quinoa.

Tabela 2. Germinação, primeira contagem de germinação (PCG) e peso de mil sementes (PMS) de amaranto e Quinoa. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS

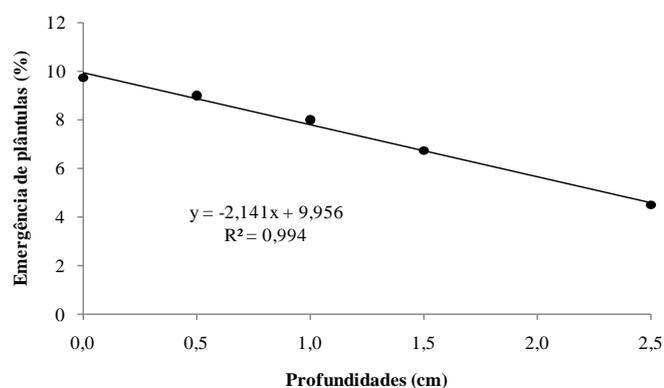
Qualidade inicial	Germinação %	PCG %	PMS g
Amaranto	99	98	0,0520
Quinoa	87	81	0,0380

Com base nos dados observados, houve uma tendência de redução linear na emergência de plântulas de amaranto, a medida em que se aumentou a profundidade de semeadura ocorreu, gradativamente, um decréscimo na emergência de plântulas (Figura 1). Koakoski et al. (2007) e Weirich Neto et al. (2007) afirmam que, quanto maior a profundidade de deposição, maior o consumo de energia na emergência, além de prejuízos causados por baixas temperaturas e baixos níveis de oxigênio; já quanto menor a profundidade, maior a susceptibilidade da semente a estresses hídricos.

Estes resultados não corroboram com os relatados por Ali et al. (2013) e Ghaderi-far (2010), que observaram emergência máxima de *Rhynchosia capitata* (Roth) DC e *Melilotus officinalis* (L.) Pall. quando suas sementes foram posicionadas a 2 cm de profundidade. Ali et al. (2013) justificam estes resultados pela quantidade de reserva das sementes.

A espécie *Amaranthus cruentus*, possui sementes de formato cilíndrico e pequena espessura, apresentando diâmetro de 1,0 a 1,5 mm e espessura de 0,5 mm. Em vista disso, é importante a determinação da melhor profundidade de semeadura, no intuito de não facilitar a vulnerabilidade das sementes às intempéries, bem como não acentuar a sua profundidade, pois assim há o aumento da barreira física (SILVA et al., 2009) que deve ser superada pela plântula.

Figura 1. Emergência de plântulas a partir de sementes de amaranto submetidas a diferentes profundidades de semeadura. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS

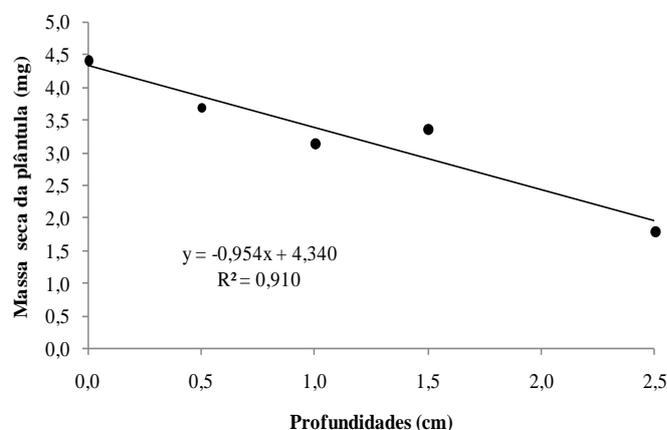


À medida que aumenta a profundidade de semeadura, ocorre declínio da massa da matéria seca das plântulas de amaranto (Figura 2), semelhante ao observado no resultado do teste de emergência de plântulas, ambas com comportamento linear, sendo decrescente à medida que aumentava-se a profundidade de semeadura.

O uso de sementes de alta qualidade e adequada profundidade de semeadura incrementam a velocidade de emergência das plântulas, diminuindo os riscos do ataque de pragas de solo e favorecendo o rápido estabelecimento das culturas. A importância da avaliação da profundidade de semeadura adequada para cada espécie pode ser comprovada em estudos realizados por Alves et al. (2013) sobre a emergência e o crescimento inicial de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk, as posições e profundidades de semeadura afetaram a emergência e o crescimento inicial das plântulas de forma que a melhor forma de semeadura são em profundidades entre 2,5 e 3,0 cm com o hilo para cima ou na vertical.

No entanto, a semente ao iniciar processo germinativo absorve água e se expande. Nesta fase, o crescimento do embrião deve ser suficiente para atingir a superfície do solo, onde encontrará luz para seu desenvolvimento. Com o aumento da profundidade, principalmente em espécies de sementes pequenas, ocorre impedimento à emergência da plântula por ausência de energia suficiente durante o período, para o rompimento da camada de solo acima da semente (TILLMANN et al., 1994).

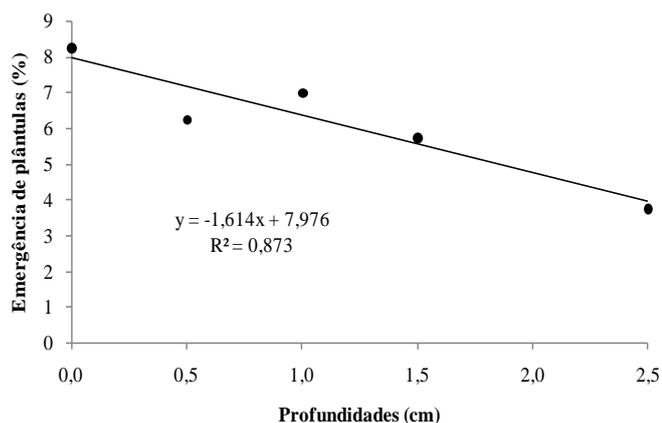
Figura 2. Massa seca de plântulas a partir de amaranto submetidas a diferentes profundidades de semeadura. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS



Para a emergência de plântulas de sementes de quinoa (figura 3), assim com para as sementes de amaranto, ocorreu comportamento linear, sendo a profundidade zero apresentado a maior porcentagem de plântulas emergidas. A profundidade de 2,5 possibilitou os piores resultados para esta variável.

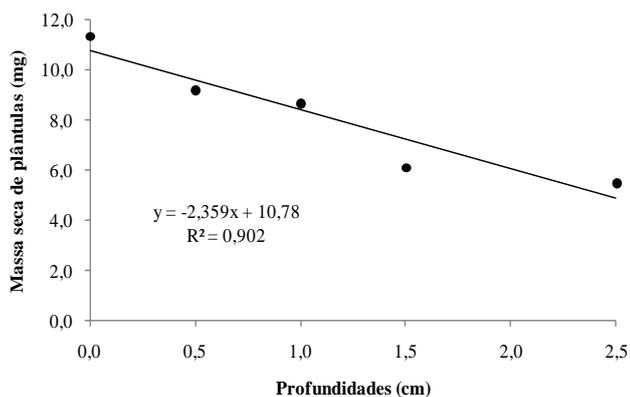
Fato semelhante foi relatado por Vidal et al. (2007), que observaram correlação negativa entre a profundidade de semeadura de sementes de *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist e *Conyza canadensis* (L.) Cronquist resistentes ao glyphosate e a emergência das plântulas, sendo que, quando as sementes foram posicionadas entre 0 e 1 cm a emergência de plântulas atingiu valor de 80%, em média, e quando posicionadas a 5,0 cm de profundidade a germinação foi muito inferior, sendo de apenas 4%, devido à reduzida capacidade de reservas de energia das sementes em razão de seu peso diminuto.

Figura 3. Emergência de plântulas a partir de sementes de quinoa submetidas a diferentes profundidade de sementeira. FAEM/UFPeL, Capão do Leão/RS



Com relação a variável massa seca das plântulas de quinoa, observa-se que houve redução com o aumento da profundidade de sementeira, indicando que, a partir da profundidade de 2,5 cm, houve um menor acúmulo de massa de matéria seca, obedecendo mesma tendência dos dados observados na avaliação de emergência, ou seja, o aumento da profundidade de sementeira, a partir de 2,5 cm não agrega benefício para o desenvolvimento inicial das plântulas desta espécie.

Figura 4. Massa da matéria seca de plântulas a partir de sementes de quinoa aos 12 dias após a sementeira em função da profundidade de sementeira. FAEM/UFPeL, Capão do Leão/RS



Embora, sementeiras superficiais de sementes sejam mais suscetíveis as variações ambientais, podendo originar plântulas pequenas e fracas (TILLMANN et al., 1994), pode-se aferir que para a espécie quinoa as maiores profundidades testadas (2,5; 3,5 e 4,5 cm) causaram expressivas reduções tanto para os valores de emergência, quanto para os valores da massa da matéria seca.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados, a melhor profundidade de sementeira para sementes de amaranto é de até 1,5 cm. Para o melhor desenvolvimento inicial de quinoa, a profundidade de sementeira de até 2,5 cm é a mais indicada para esta espécie.

REFERÊNCIAS

- ALI, H. H.; TANVEER, A.; NADEEM, M. A.; ASGHAR, H. N.; JAVAID, M. M. Germination ecology of *Rhynchosia capitata*: an emerging summer weed in Asia. *Planta Daninha*, v. 31, n. 2, p. 249-257, 2013.
- AMAYA-FARFAN, A. MARCÍLIO, R.; SPEHAR, C. R. A proposta do amaranto. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 12, n. 1, p. 47-56, 2005.
- ASCHERI, J. L.; SPEHAR, C. R.; NASCIMENTO, N. E. Caracterización química comparativa de harinas instantaneas por extrusión de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), maíz y arroz. *Alimentaria*, v. 39, n.331, p. 82-89.2002.
- COSTA, D. M. A; BORGES, A. S. Avaliação da produção agrícola do amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*). *Holos*. Rio Grande do Norte: Instituto Federal do Rio Grande do Norte, p. 98-111, 2005.
- FERREIRA, T. A. P. C.; ARÊAS, J. A. G. Protein biological value of extruded, raw and toasted amaranth grain. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 34, n. 1, p. 53-59, 2004.
- GHADERI-FAR, F. Influence of environmental factors on seed germination and seedling emergence of yellow sweet clover (*Melilotus officinalis*). *Planta Daninha*, v. 28, n. 3, p. 436-469, 2010.
- KOAKOSKI, A.; SOUZA, C. M. A. E; RAFULL, L. Z. L.; SOUZA, L. C. F.; REIS, E. F. Desempenho de sementeira-adubadora utilizando-se dois mecanismos rompedores e três pressões da roda compactadora. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n. 5, p. 725-731, 2007.
- OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. Tegumento e profundidade de sementeira na emergência de plântulas e no desenvolvimento do porta-enxerto *Trifoliata*. *Revista Brasileira de Sementes*, n. 29, p. 229-235, 2007.
- SHANMUGANATHAN, V.; BENJAMIN L. R. The influence of sowing depth and seed size on seedling emergence time and relative growth rate in spring cabbage (*Brassica oleraceavar. capitata* L.). *Annals of Botany*, n. 69, p. 273-276, 1992.
- SILVA, F. D. B.; FILHO, S. M., BEZERRA, A. M. E.; FREITAS, J. B. S.; ASSUNÇÃO, M. V. Pré-embebição e profundidade de sementeira na emergência de *Coperniciaprunifera* (Miller) H. E Moore. *Revista Ciência Agronômica*, v. 40, n. 2, p. 272-278, 2009.
- SILVA, B. M. S; MORÔ, F. V.; SADER, R.; KOBORI, N.N.; Influência da posição e da profundidade de sementeira na emergência de plântulas de açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.-Arecaceae). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 29, n. 1, p. 187-190, 2007.
- SPEHAR, C. R. Utilização da quinoa como alternativa para diversificar alimentos. In: *Simpósio sobre ingredientes na alimentação animal*, 2002 Uberlândia, MG. [Anais].

Uberlândia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal: UFU, p. 49-58, 2002.

SPEHAR, C. R.; SOUZA, P. I. M. Adaptação da quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) ao cultivo nos cerrados do Planalto Central: resultados preliminares. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 28, n. 5, p. 635-639, 1993.

TEIXEIRA, D. L.; SPEHAR, C. R.; SOUZA, L. A. C. Caracterização agrônômica de amaranto para cultivo na entressafra do Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 1, p. 45-51, 2003.

TILLMANN, M. A. A; PIANA, Z.; CAVARIANE, C.; MINAMI, K. Efeito da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Scientia Agrícola, v. 51, n. 2, p. 260-263, 1994.

VIDAL, R. A.; KALSING, A.; GOULART, I. C. G. R.; LAMEGO, F. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Impacto da temperatura, irradiância e profundidade das sementes na emergência e germinação de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* resistentes ao glyphosate. Planta Daninha, v. 25, n. 2, p. 309-315, 2007.

WEIRICH NETO, P. H.; SCHIMANDEIRO, A.; GIMENEZ, L. M.; COLET, M. J.; GARBUIO, P. W. Profundidade de deposição de semente de milho na região dos campos gerais, Paraná. Engenharia Agrícola, v. 27, n. 3, p. 782-786, 2007.