

Emergência e desenvolvimento de plântulas de cártamos em função do tamanho das sementes¹

Emergence and development of seedlings of safflower depending on seed size

Haynna Fernandes Abud^{2*}, Rodrigo de Góes Esperon Reis³, Renato Innecco⁴ e Antonio Marcos Esmeraldo Bezerra⁵

Resumo - O tamanho das sementes pode influenciar a emergência e o vigor das plântulas. Assim, avaliou-se a emergência e desenvolvimento de cártamos em função do tamanho da semente. A separação das sementes foi realizada em peneiras de crivo circular de diâmetros de 3,18; 3,57; 3,97 e 4,36 mm. Fez-se a pesagem das sementes retidas em cada peneira para observação da proporção de cada tamanho de semente no lote. Para cada classe de tamanho foi determinado o peso de mil sementes e o teor de água. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, com 30 sementes cada. Foram analisadas as seguintes variáveis: percentual, índice de velocidade, tempo médio de emergência, altura e matéria seca da parte aérea da plântula. As contagens ocorreram diariamente até o 10º dia após a semeadura. O teor de água manteve-se constante e o peso de mil sementes aumentou, proporcionalmente, com o tamanho das sementes. As sementes retidas na peneira de crivo de 3,18 mm de diâmetro apresentam menor proporção, enquanto as de 3,97 mm apresentam maior representatividade no lote. O tamanho das sementes não interfere na qualidade fisiológica e vigor das plântulas de cártamos.

Palavras-chave - *Carthamus tinctorius*. Vigor. Tamanho de sementes.

Abstract - The seed size can influence the seedlings emergency and vigor. It was evaluated the emergency and the development of safflower in function of the seed size. The classification was obtained using sieves with round role with diameters of 3.18; 3.57; 3.97 and 4.36 mm. It was made the weighting to observe the proportion of each seed size in the lot. To each size class were determined the 1000-seeds weight and the water content. It was used a completely randomized design with five treatments and four replication with 30 seeds each one. The variables analyzed were the percentage, the speed index and the average time of emergency. The counting were made daily until the 10th day after the seeding. The water content kept the same and the 1.000-seeds weight grew-up with the seed size. It was evaluated the dry matter of the aerial part and the height of the seedlings. It was observed that the water content kept constant with the variation of the seed size. The 1.000-seeds weight grew-up proportionally according to the seed size. The seeds kept in the sieve with diameter equal to 3.18 mm present the smallest proportion in the lot, while those seeds kept in the sieve with diameter equal to 3.97 mm have the highest representativeness in the lot. The seed size does not interfere on the physiologic quality and vigor of safflower seedlings.

Key-words - *Carthamus tinctorius*. Vigor. Seed size.

* Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 03/06/2009; aprovado em 26/01/2010

Pesquisa financiada pelo CNPq

²Dep. de Fitotecnia, CCA/UFC, bolsista do CNPq, Caixa Postal 12.168, Campus do Pici, Fortaleza-CE, Brasil, 60.356-001, hfabud@gmail.com

³Departamento de Fitotecnia/UFLA, bolsista da CAPES, Lavras-MG, Brasil, guidegoes@gmail.com

⁴Departamento de Fitotecnia, CCA/UFC, Caixa Postal 12.168, Campus do Pici, Fortaleza-CE, Brasil, 60.356-001, innecco@ufc.br

⁵Departamento de Fitotecnia, CCA/UFC, Caixa Postal 12.168, Campus do Pici, Fortaleza-CE, Brasil, 60.356-001, esmeraldo@ufc.br

Introdução

O cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) é uma planta que possui crescimento rápido, atingindo de 80 a 150 cm de altura. O caule é ereto e produz ramificações em número bastante variável, onde em cada ramificação pode haver o desenvolvimento de uma a cinco inflorescências em capítulos, que é característico da família Asteraceae. Estes capítulos podem apresentar tonalidade amarelada, alaranjada, avermelhada e raramente brancos, que escurecem quando secos (OELKE, 1992). Os frutos são aquênios, cada um com 15 a 30 sementes. Possui sistema radicular pivotante, bastante desenvolvido, podendo atingir até 100 cm de profundidade. A propagação da espécie é sexuada e a planta produz uma grande quantidade de sementes.

A classificação das sementes por tamanho ou peso é uma estratégia que pode ser utilizada para uniformização da emergência de plântulas e para obtenção de mudas com tamanhos semelhantes ou com maior vigor (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Esta classificação visa obter uma classe de tamanho mais adequado para multiplicação das espécies.

A caracterização morfológica dos lotes de sementes pode auxiliar o agricultor na determinação de suas condições de trabalho, tanto na utilização de máquinas agrícolas, como na compra de sementes (AGUIAR et al., 2001). A separação de sementes por classes de tamanho tem sido muito empregada visando encontrar a classe adequada para a multiplicação de diversas espécies vegetais (FERREIRA et al., 2000). Vários trabalhos foram realizados para verificar a influência do tamanho ou peso das sementes na qualidade fisiológica. Bredemeier et al. (2001) estudaram o efeito do tamanho das sementes de trigo no desenvolvimento inicial das plantas e rendimento de grãos. Perin et al. (2002) avaliaram o efeito do tamanho da semente na acumulação de biomassa e nutrientes na produtividade do feijoeiro. Ledo et al. (2002) estudaram o efeito do tamanho da semente, do substrato e da pré-embrição na germinação de sementes de pupunha. Bezerra et al. (2004) analisaram a germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. Silva et al. (2007) estudaram a influência do peso da semente sobre a germinação e o vigor de cevadilha vacariana (*Bromus auleticus* Trinius). Bezerra et al. (2002) estudaram a germinação e desenvolvimento de plântulas de copaíba em função do tamanho e da imersão da semente em ácido sulfúrico. Marcos Filho et al. (2000) avaliaram o tamanho da semente e o teste de envelhecimento acelerado para soja.

Pelo exposto observa-se que há uma controvérsia com relação ao efeito do tamanho das sementes sob o seu desenvolvimento entre espécies, havendo

necessidade de pesquisas para melhor esclarecimento sobre o assunto. Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da variação do tamanho e peso das sementes na emergência e desenvolvimento de plântulas de cártamos, gerando informações indispensáveis ao planejamento de produção.

Material e métodos

As sementes foram coletadas na Serra da Ibiapaba no município de São Benedito-CE a 360 km de Fortaleza e transportadas para o Laboratório de Análises de Sementes da Universidade Federal do Ceará, local onde foi conduzido o experimento. Na amostra de trabalho utilizou-se 1 kg de sementes, que foram classificadas em cinco classes de tamanho, utilizando-se peneiras de crivos circulares e dispostas em ordem decrescente, conforme a descrição dos tratamentos: **mistura** - sem separação de sementes contendo as diversas classes de tamanho; **sementes grandes** - retidas na peneira de número 11, com diâmetro de 4,36 mm; **sementes médias** - retidas na peneira número 10, com diâmetro de 3,97 mm; **sementes pequenas** - retidas na peneira número 9, com diâmetro de 3,57 mm; **sementes muito pequenas** - retidas na peneira número 8, com diâmetro de 3,18 mm.

Após a separação das sementes por tamanho procedeu-se a eliminação das sementes mal formadas da amostra. Para a verificação da representatividade de cada classe de sementes, foram pesadas aquelas retidas em cada peneira, e posteriormente foi feita uma estimativa da proporção de sementes presentes em cada uma destas.

A determinação do teor de água e peso de mil sementes foi realizada em todas as classes de tamanho. Na determinação do teor de água foram utilizadas quatro subamostras de cem sementes, e na determinação do peso de mil sementes foram separadas oito amostras de cem sementes, seguindo a metodologia descrita nas Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 1992).

Para a instalação do experimento realizou-se uma assepsia das sementes com solução de hipoclorito de sódio a 1% por cinco minutos, em seguida lavadas em água corrente e postas para secar a sombra, para retirada do excesso de umidade. As sementes foram semeadas em bandejas de polietileno, com célula de 14 mL de volume, utilizando-se como substrato a mistura de vermiculita e húmus, na proporção de 1:1(v/v), sob condições de casa de vegetação, com sombreamento de 50% e irrigação intermitente.

Foram utilizadas 120 sementes por tratamento, divididas em quatro parcelas de 30, dispostas em um

delineamento inteiramente casualizado. Para avaliar o efeito do tamanho das sementes foram analisadas as seguintes variáveis: **porcentagem de emergência (PE)**, realizada aos 10 dias após a semeadura, através da contagem de plântulas normais de cada parcela, com os resultados expressos em porcentagem; **índice de velocidade de emergência (IVE)** foram feitas contagens diárias das sementes, adotando-se a metodologia recomendada por Maguire (1962); **tempo médio de emergência (TME)** realizaram-se contagens diárias das sementes, de acordo com a fórmula proposta por Labouriau (1983), com o resultado expresso em dias; **altura das plântulas (AP)** de cada parcela, as plântulas normais foram medidas do colo até o primeiro par de folhas, aos 10 dias após a semeadura, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros e **matéria seca da parte aérea (MSPA)**, as plântulas de cada parcela foram seccionadas com o auxílio de uma tesoura, a seguir acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa com circulação forçada de ar regulada para 80 ± 3 °C, onde permaneceram por 24 horas (BRASIL, 1992) realizando-se posteriormente a pesagem em balança de precisão ($\pm 0,01$ g), sendo os resultados expressos em gramas por plântula. A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro (BANZATTO; KRONKA, 2006).

Resultados e discussão

Avaliando-se a quantidade de sementes presentes em cada classe de tamanho, obtidas através da classificação por peneiras de diferentes diâmetros de crivo, observou-se que houve uma grande variação com relação às cinco classes, isto é o percentual de cada classe com relação ao peso total das sementes. Na Tabela 1 observa-se que as sementes retidas na peneira de crivo de 3,97 mm de diâmetro foram as de maior proporção, em peso, desta forma sendo a classe de maior representatividade, com aproximadamente 72,33% do total. Observa-se também que as sementes retidas na peneira de crivo de 3,18 mm

ocorreram em menor proporção, representando apenas 1,04% do total das sementes contidas no lote. As sementes mal formadas presentes neste lote representaram 2,6%.

Lima e Carmona (1999) avaliando a influência do tamanho da semente na produtividade de soja de quatro cultivares, observaram que as sementes pequenas sempre ocorreram em menor proporção, em média 12%, seguidas das sementes grandes, em torno de 39%, e das sementes médias, com aproximadamente 49%, havendo pouca variação entre as cultivares.

O teor de água das sementes nas diferentes classes de tamanho avaliadas situou-se em torno de 7,6%. Com o aumento do tamanho houve proporcional aumento no peso de mil sementes, destacando-se as sementes retidas na peneira de crivo de 4,36 mm, como pode ser observado na Tabela 1. Ferreira (2000), analisando sementes de *Acacia senegal*, encontrou resultado equivalente, onde o peso de mil sementes aumentou proporcionalmente com o tamanho das sementes.

Examinando-se os dados da análise de variância (Tabela 2) constata-se que as médias referentes à porcentagem, índice de velocidade, tempo médio de emergência não foram estatisticamente significativas. Assim, pode-se inferir que o tamanho das sementes não interferiu na emergência e nem no vigor das plântulas de cártamos, sugerindo que a mobilização de substâncias de reservas e translocação para pontos de crescimento apresentaram-se de forma semelhante (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Enquanto para as variáveis: altura das plântulas e peso seco da parte aérea observa-se que houve efeito dos tratamentos. Os coeficientes de variação (CV) permitem verificar a consistência e baixa variabilidade dos dados em relação às variáveis analisadas, nos quais os valores situaram-se na faixa de 10,00 a 14,13% (Tabela 2).

Resultado equivalente foi observado por Oliveira et al. (2003) em sementes de grumixameira (*Eugenia brasiliensis*), onde as sementes de maior tamanho e aparentemente maior quantidade de reservas, não

Tabela 1 - Dados referentes à classificação por tamanho de sementes de cártamos, utilizando-se peneiras de diferentes diâmetros de crivo. Fortaleza-CE, 2009

Diâmetro (mm)	Peso (g)	%	Teor de água (%)	Mil sementes (g)
3,18	10,10	1,04	7	25,25
3,57	96,42	9,89	7	29,67
3,97	704,50	72,33	8	36,35
4,36	162,99	16,74	8	41,96
Mistura	974,01	100,00	8	35,30

Tabela 2 - Quadrados médios e coeficientes de variação referentes à porcentagem (PE), índice de velocidade (IVE), tempo médio de emergência (TME), altura de plântulas (H) e matéria seca da parte aérea (MSPA), em função do tamanho das sementes de cártamos. Fortaleza-CE, 2009

FV	GL	QM				
		PE	IVE	TME	H	MSPA
Tratamentos	4	15,05 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,18 [*]	0,010 [*]
Resíduo	15	72,31	0,55	0,28	0,03	0,003
CV (%)	-	11,18	13,11	12,23	10,00	14,13

* valor significativo ao nível 5%; ^{ns} não significativo

apresentaram melhor desempenho germinativo. Oliveira et al. (2005) observaram que em sementes de *Dimocarpus longan* o fator tamanho das sementes não deve ser considerado na propagação desta espécie. Rodo et al. (2001) avaliando sementes de *Daucus carota* afirmam não haver diferença significativa com relação à porcentagem de germinação diante da variação do tamanho das sementes.

Ferreira et al. (2000), analisando sementes de *Acacia senegal* verificaram que o tamanho das sementes influencia mais no vigor do que na sua germinação. Entretanto, Martins et al. (2000) estudando a influência do tamanho das sementes de *Euterpe espirosantensis* observaram que quanto maior o tamanho e o peso das sementes maior a porcentagem de germinação. Martins et al. (2005), observaram que em sementes de mamão do grupo formosa aquelas correspondentes às classes pesada e intermediária mostram alta germinação e alto vigor. Arunachalam et al. (2003) concluíram que as maiores sementes de *Musea ferrea* apresentaram mais rápida germinação e a variação do tamanho das sementes influenciou o crescimento e o acúmulo de biomassa da espécie. Parameswari et al. (2001) estudando a influência do tamanho das sementes na

germinação de tamarindeiro, verificaram que as plântulas originadas de sementes maiores foram as mais vigorosas. Carvalho e Nakagawa (2000) relatam que as sementes de maior tamanho possuem, geralmente, embriões melhor formados e maior quantidade de reservas. Assim, potencialmente, apresentam maior vigor, mas que em determinadas situações podem não ser as mais vigorosas.

Com relação às variáveis altura e matéria seca da parte aérea pelas médias da análise de variância (Tabela 3) observa-se que as duas variáveis comportaram-se de forma semelhante, onde as plântulas oriundas das sementes da mistura apresentaram a melhor média, com 2,25 cm de altura e 0,43 g de matéria seca; enquanto aquelas de 3,97 mm de diâmetro apresentaram a menor média, com 1,65 cm e 0,29 g, respectivamente.

Verifica-se que houve pouca variação no seu desenvolvimento, quanto os parâmetros analisados, entre as diferentes classes, sendo o tamanho das sementes um fator que não interferiu na emergência das plântulas. Desta forma, não ocasionando efeitos significativos para a multiplicação de cártamos.

Tabela 3 - Médias referentes à altura (H) e matéria seca da parte aérea (MSPA) de plântulas de cártamos, oriundas de sementes submetidas à classificação por tamanho. Fortaleza-CE, 2009

Diâmetro (mm)	Médias	
	H (cm)	MSPA (g)
3,18	1,95 ab	0,39 ab
3,57	1,65 b	0,29 b
3,97	1,92 ab	0,34 ab
4,36	1,92 ab	0,38 ab
Mistura	2,25 a	0,43 a
DMS	0,42	0,11

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Conclusão

A variação do tamanho das sementes não influencia na emergência, velocidade e tempo médio de emergência das plântulas de cártamos. Para propagação de cártamos sugere-se a utilização da mistura, não havendo necessidade de classificá-las por tamanho no momento da semeadura.

Referências

- AGUIAR, R. H. *et al.* Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de girassol de diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 01, p. 134-139, 2001.
- ARUNACHALAN, A.; KHAN, M. L.; SINGH, N. D. Germination, growth and biomass accumulation as influenced by seed size in *Mesua ferrea* L. **Turkish Journal of Botany**, v. 27, n. 05, p. 343-348, 2003.
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2006. 237pp.
- BEZERRA, A. M. E. *et al.* Germinação e desenvolvimento de plântulas de copaíba em função do tamanho e da imersão da semente em ácido sulfúrico. **Revista Ciência Agronômica**, v. 33, n. 02, p. 5-12, 2002.
- BEZERRA, A. M. E.; MOMENTE, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 02, p. 295-99, 2004.
- BRASIL. **Regras para análises de sementes**. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. SNDA/ DNDV/CLAV. Brasília. 1992. 365p.
- BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M.; BUTTENBENDER, D. Efeito do tamanho das sementes de trigo no desenvolvimento inicial de plantas e no rendimento de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 08, p. 106-1068, 2001.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP. 2000. 588p.
- FERREIRA, M. G. R.; TORRES, S. B. Influência do tamanho das sementes na germinação e no vigor de plântulas de *Acacia senegal* (L.) Willd. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 01, p. 271-275, 2000.
- LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington, D.C.: Secretaria Geral da OEA, 1983. 147p.
- LEDO, A. S. *et al.* Efeito do tamanho da semente, do substrato e pré-embrição na germinação de sementes de pupunha. **Revista Ciência Agronômica**, v. 33, n. 01, p. 29-32, 2002.
- LIMA, A. M. M. P.; CARMONA, R. Influência do tamanho da semente no desempenho produtivo da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 01, p. 157-163, 1999.
- MARCOS FILHO, J.; NOVENBRE, A. D. C.; CHAMMA, H. M. C. P. Tamanho da semente e o teste de envelhecimento acelerado para soja. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 03, p. 473-482, 2000.
- MAGUIRE, J. D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 01, p. 176-177, 1962.
- MARTINS, C. C. *et al.* Influência do peso das sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirotantensis* Fernandes) na porcentagem e na velocidade de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 01, p. 47-53, 2000.
- MARTINS, G. N. *et al.* Influência do tipo de fruto, peso específico das sementes e período de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamão do grupo formosa. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 02, p. 12-17, 2005.
- OELKE, E. A. *et al.* Safflower. **Alternative Field Crops Manual**, 1992.
- OLIVEIRA, I. V. M.; ANDRADE, R.A.; MARTINS, A. B. G. 2003. Influência do tamanho da semente na precocidade de germinação de grumixama (*Eugenia brasiliensis*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 2003, p. 49-97. **Anais**.
- OLIVEIRA, I. V. M. *et al.* Influência do tamanho da semente na emergência de plântulas de longan (*Dimocarpus longan* Lour). **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 27, n. 01, p. 171-172, 2005.
- PARAMESWARI, K.; SRIMATHI, P.; MALARKODI, K. Influence of seed size and duration of acid scarification on seed germination of tamarind (*Tamarindus indica* L.) **Madras Agricultural Journal**, v. 88, n. 01-03 p. 56-60, 2001.
- PERIN, A. ARAÚJO, A. P.; TEIXEIRA, M. G. Efeito do tamanho da semente na acumulação de biomassa e nutrientes e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1711-1718, 2002.
- RODO, A. B. *et al.* Qualidade fisiológica e tamanho de sementes de cenoura. **Scientia Agricola**, v. 58, n. 01, p. 201-204, 2001.
- SILVA, G. M.; MAIA, M. S.; MORAES, C. O. C. Influência do peso da semente sobre a germinação e o vigor de cevadilha vacariana (*Bromus auleticus* Trinius). **Revista Brasileira Agrocência**, v. 13, n. 01, p. 123-126, 2007.