

## FREQUÊNCIA DE GERMINAÇÃO EM SEMENTES CRAMBE (*Crambe abyssinica*) SOB INFLUENCIA DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS E DE TEMPERATURAS

Felipe Pianna Costa<sup>1</sup>, Lima Deleon Martins<sup>1</sup>, Jose Carlos Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo – CCA-UFES, Alto Universitário, Cx.P.16, CEP: 29500-000, Alegre-ES, felipepianna@gmail.com, deleon\_lima@hotmail.com, jcufes@bol.com.br.

**Resumo-** O biodiesel figura como uma alternativa sustentável ao petróleo e seus derivados, já que sua produção é obtida de fontes renováveis como plantas oleaginosas. A espécie *Crambe abyssinica* possui uma estrutura tegumentar denominada pericarpo. Em alguns casos, o pericarpo pode ocasionar elevada desuniformidade de germinação em certas espécies ou mesma há ausência de germinação. Sendo assim, objetivou-se com o presente trabalho comparar frequências de germinação em sementes de crambe sob influência de tratamentos pré-germinativos e de temperaturas. O delineamento experimental utilizado para o experimentos foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3 x 2 (tratamentos pré-germinativos x tratamentos físicos x temperatura), com 4 repetições de 25 sementes. Sendo os tratamentos: (3) tratamentos pré-germinativos: ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>) e água; (3) tratamentos físicos: semente intacta, escarificada e sem tegumento; (2) temperatura: 25°C e 30°C. As sementes de crambe descascadas apresentaram maiores frequências de germinação, em ambas as temperaturas e tratamentos químicos.

**Palavras-chave:** Dormência, oleaginosa e pericarpo.

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

### Introdução

As preocupações ambientais geradas pelo impacto de fontes não renováveis de energia e a eminente crise energética indicam a necessidade do desenvolvimento de um modelo energético baseado no aproveitamento da biomassa, que é uma fonte de energia limpa e renovável. Desta forma, surge o biodiesel como uma alternativa em relação ao petróleo e seus derivados, já que sua produção é obtida de fontes renováveis como plantas oleaginosas e gordura animal, reduzindo a emissão de poluentes para a atmosfera (MAIA, 2009).

No Brasil existe mais de 200 espécies de plantas oleaginosas com potencial para produzir óleo como fonte de matéria prima para a produção de biodiesel (BELTRÃO, 2007). Uma das oleaginosas promissora é o Crambe abyssinica, pertencente à família das crucíferas sendo normalmente utilizado como forragem para pasto. De cultivo originário da região mediterrânea, tem crescimento e produção em ciclo curto, sendo um vegetal muito robusto, suportando desde geadas típicas do sul do país até climas quentes e secos como do centro-oeste do país. Estudos preliminares mostram que possui um teor de óleo de aproximadamente 35% em massa, sem casca (LAGHETTI, 1995 & MELO et al., 2005).

A espécie *Crambe abyssinica* possui uma estrutura tegumentar denominada pericarpo. De modo geral, a função básica do pericarpo é

proteger as sementes contra choques, funcionando como barreira para a entrada de microorganismos, permitindo que as sementes possam ser armazenadas por longos períodos, sem perda significativa do poder germinativo (PEREZ, 1998). Em alguns casos, o pericarpo pode ocasionar elevada desuniformidade de germinação de certas espécies ou mesma há ausência de germinação. Desta forma, três condições mínimas são necessárias para que as sementes germinem: estarem maduras, serem viáveis e não apresentarem dormência (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). A dormência proporcionada pelo tegumento é a mais comum e se caracteriza pelo fato de, na maioria das vezes, ser impermeável à água. Nesse caso, a retirada dessa estrutura pode acelerar o processo de germinação (SANTARÉM 1995). Outro fator importante na germinação é a temperatura, podendo está regular a germinação por três maneiras: determinando a capacidade e taxa de germinação; removendo a dormência primária ou secundária; e induzindo dormência secundária (BEWLEY & BLACK 1994).

Apesar da grande demanda de informações sobre o crambe, os trabalhos de pesquisa, se encontram em fase inicial. Assim, existe uma demanda por pesquisas na área de tecnologia de sementes, visto que são poucos os trabalhos relacionando a qualidade fisiológica das sementes e de testes que possam avaliar corretamente a capacidade germinativa.

Sendo assim, objetivou-se com o presente trabalho comparar freqüências de germinação em sementes de crambe sob influência de tratamentos pré-germinativos e de temperaturas.

## Metodologia

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia e Análises de Sementes do Departamento de Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). As sementes foram obtidas junto à Fundação MS, localizada em Maracujá- MS, safra 2009. Todos os testes foram realizados com sementes contendo, inicialmente, 10% em base úmida. O delineamento experimental utilizado para o experimentos foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3 x 2 (tratamentos pré-germinativos x tratamentos físicos x temperatura), com 4 repetições de 25 sementes. Sendo os tratamentos: (3) tratamentos pré-germinativos: ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>) e água; (3) tratamentos físicos: semente intacta, escarificada e sem tegumento; (2) temperatura: 25°C e 30°C.

Os tratamentos pré-germinativos foram constituídos de papel umedecido com solução de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>) e água. A concentração da solução de umedecimento foi 0,2 % para KNO<sub>3</sub>, de 500 ppm para GA<sub>3</sub> e utilizou-se água destilada como testemunha.

Os tratamentos físicos foram constituídos de manter a semente intacta, escarificação e a retirada do tegumento. A escarificação mecânica das sementes foi feita ao friccioná-las manualmente em lixa nº 120-59B. A retirada do tegumento foi feita manualmente com auxílio de uma pinça, de forma que a ação não danificasse o embrião da semente.

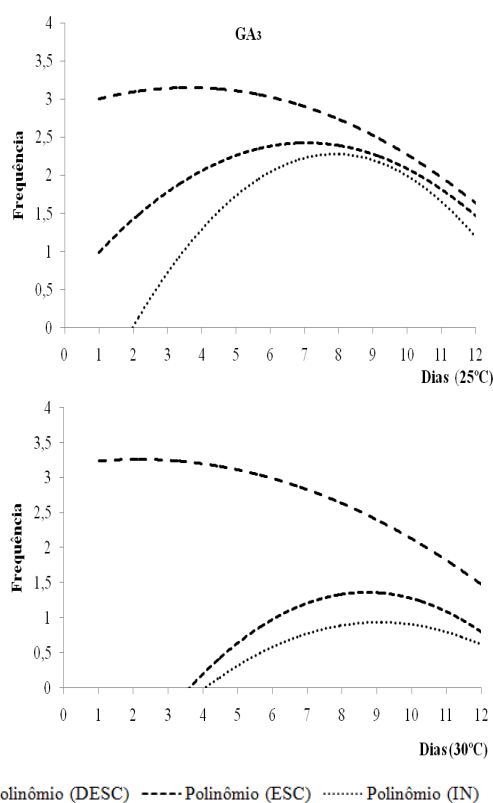
Foram utilizadas as temperaturas de 25 e 30°C. As placas foram mantidas em câmara de germinação tipo BOD regulada a 25°C e a 30 °C equipada com lâmpadas fluorescentes de luz branca e fria, com fotoperíodo de 8-16 horas (luz-escuro), (BRASIL, 1992). As sementes foram distribuídas em placas de Petri com diâmetro de 11 cm, forradas com papel filtro com peso específico de 80 g.m<sup>-1</sup> e porosidade de 3 µ, umedecidos com o equivalente a 2,5 vezes o peso do papel.

A verificação do número de sementes germinadas foi feita diariamente durante 12 dias, sendo a germinação considerada efetiva a partir da protrusão da raiz primária, com cerca de 2 mm. A partir dos dados de germinação diária foi calculada a freqüência relativa de germinação em função do tempo (LABOURIAU & VALADARES, 1976). Os dados foram submetidos à análise de

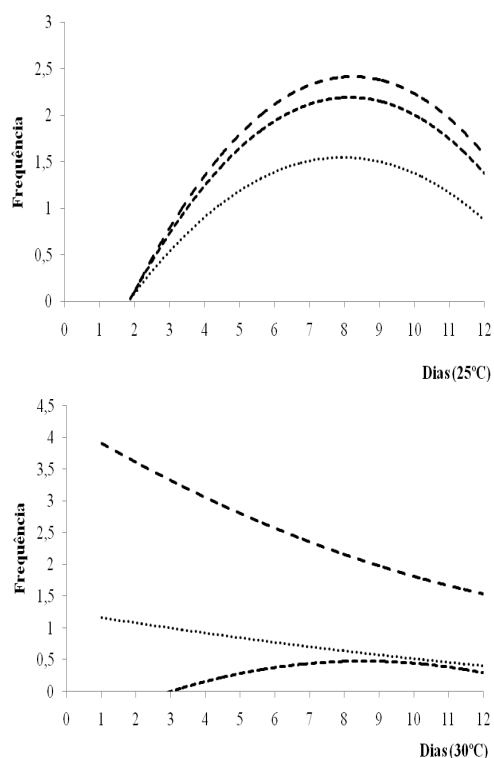
variância ( $p \leq 0,05$ ) utilizando-se o Software SISVAR 4.0 (FERREIRA, 2000) e quando significativos os modelos de freqüência foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t de Student ao nível de 5% de probabilidade e pelo coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

## Resultados

Conforme observado as sementes descascadas (DESC) de crambe em todos os diferentes tratamentos químicos, nas temperaturas (25°C e 30°C), apresentaram valores superiores de freqüência de germinação, em relação às sementes escarificadas (ESC) e intactas (IN). (Figura 1, 2 e 3)

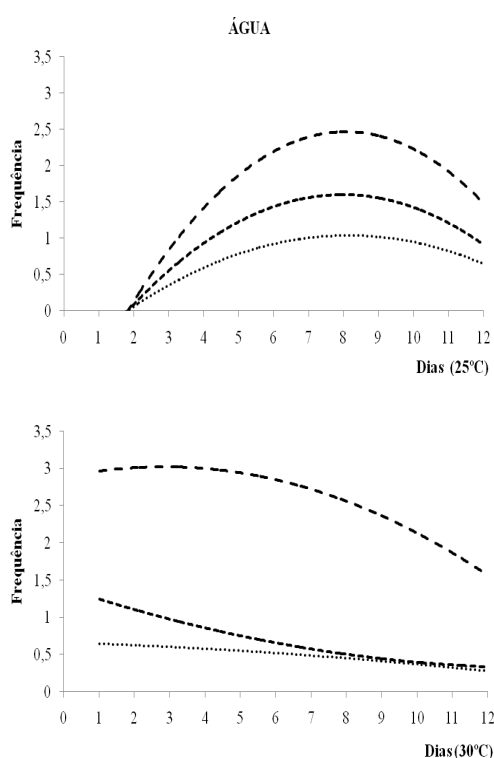


**Figura 1.** Freqüência de germinação de sementes de Crambe descascadas (DESC), escarificadas (ESC) e intactas (IN) tratadas com GA<sub>3</sub> nas, temperaturas de 25°C e 30°C.



--- Polinômio (DESC) -.-.- Polinômio (ESC) ..... Polinômio (IN)

**Figura 2.** Frequência de germinação de sementes de Crambe descascadas (DESC), escarificadas (ESC) e intactas (IN) tratadas com KNO<sub>3</sub>, nas temperaturas de 25°C e 30°C.



--- Polinômio (DESC) -.-.- Polinômio (ESC) ..... Polinômio (IN)

**Figura 3.** Frequência de germinação de sementes de Crambe descascadas (DESC), escarificadas (ESC) e intactas (IN) tratadas com água, nas temperaturas de 25°C e 30°C.

Os resultados das equações de regressão e seus coeficientes para as frequências de germinação de sementes de crambe descascadas (DESC), escarificadas (ESC) e intactas (IN) tratadas com GA<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub> e água nas temperaturas de 25°C e 30°C estão também ilustrados na Tabela 1.

GA <sub>3</sub> (25°C)		
DES	$y = -0,0215x^2 + 0,1558x + 2,86$	0,85
ESC	$y = -0,0392x^2 + 0,5535x + 0,47$	0,85
IN	$y = -0,0649x^2 + 1,0254x - 1,77$	0,83
KNO <sub>3</sub> (25°C)		
DES	$y = -0,0637x^2 + 1,0273x - 1,66$	0,84
ESC	$y = -0,0263x^2 + 0,4272x - 0,69$	0,96
IN	$y = -0,0424x^2 + 0,6763x - 1,09$	0,87
ÁGUA (25°C)		
DES	$y = -0,0591x^2 + 0,9741x - 1,59$	0,91
ESC	$y = -0,055x^2 + 0,8956x - 1,45$	0,87
IN	$y = -0,041x^2 + 0,6518x - 1,04$	0,84
GA <sub>3</sub> (30°C)		
DES	$y = -0,0183x^2 + 0,0783x + 3,17$	0,85
ESC	$y = -0,0522x^2 + 0,9099x - 2,60$	0,84
IN	$y = -0,037x^2 + 0,6726x - 2,11$	0,91
KNO <sub>3</sub> (30°C)		
DES	$y = 0,0086x^2 - 0,3271x + 4,22$	0,96
ESC	$y = -0,0155x^2 + 0,2655x - 0,65$	0,93
IN	$y = 0,0086x^2 - 0,3271x + 4,22$	0,96
ÁGUA (30°C)		
DES	$y = -0,0173x^2 + 0,098x + 2,88$	0,90
ESC	$y = 0,0058x^2 - 0,1584x + 1,39$	0,99
IN	$y = -0,0014x^2 - 0,0149x + 0,65$	0,88

**Tabela 1** - Equações das frequências de germinação e os coeficientes (R<sup>2</sup>) de sementes de crambe descascadas (DESC), escarificadas (ESC) e intactas (IN) tratadas com GA<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub> e Água nas temperaturas de 25°C e 30°C.

### Discussão

Nota-se, que no geral, a ordem da frequência de germinação foi: sementes descascadas, escarificadas e intactas. As sementes que não passaram por nenhum tratamento físico, ou seja as sementes intactas, apresentaram uma menor frequência de germinação, fato que evidencia a necessidade de remoção do tegumento das sementes de crambe.

Evidencia-se na literatura que algumas espécies de sementes têm a capacidade de germinação diminuída, devido ao fato de o tegumento que as envolve ser impermeável pelo excesso de minerais ou presença de substâncias graxas (POPINIGIS, 1985). Assim, apesar de o pericarpo das sementes de *C. abyssinica* não ser impermeável (RUAS et al., 2010) a sua retirada é vantajosa, pois além de favorecer o maior contato da sementes diretamente com a água, oxigênio e minerais, pode permitir, também, o crescimento do embrião, sem maiores impedimentos físicos. O uso de agentes químicos propicia uma maior frequência de germinação para as sementes descascadas favorecendo a germinação, independentemente da temperatura utilizada.

Os coeficientes das equações de frequências de germinação foram elevados, evidenciando a eficiência dos tratamentos e uma menor dependência nas médias destes aos erros experimentais (Tabela 1).

Os efeitos da temperatura na germinação de sementes podem ser avaliados pelas mudanças ocasionadas na porcentagem, velocidade e frequência relativa de germinação durante o período de incubação (LABOURIAU & OSBORN, 1984).

A temperatura pode atuar tanto como fator de quebra de dormência, como no controle da germinação de sementes. Pode-se dizer que a germinação ocorre dentro de um certo limite cuja amplitude e valores absolutos dependem de cada espécie.

Dentro da faixa de temperatura em que as sementes de uma espécie germinam, há geralmente uma temperatura ótima, acima e abaixo da qual a germinabilidade é diminuída, mas não completamente interrompida. A temperatura ótima pode ser aquela em que a maior germinabilidade é alcançada no menor tempo (MAYER & POLJAKOFF-MAYBER, 1979).

## Conclusão

As sementes de crambe descascadas apresentaram maiores frequências de germinação, em ambas as temperaturas e tratamentos químicos.

## Referências

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNTA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

BELTRÃO, N. E. de M. Situação atual, problemas, perspectivas e desafios para 2007. **Anuário Brasileiro do Biodiesel**, São Paulo: Letra Boreal. p. VII- 14,15, 2007.

BEWLEY, J.D. & BLACK, M. 1994. **Seeds: physiology of development and germination**. 2nd ed. Plenum Press, New York.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588p.

FERREIRA, D. F. 2000. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows 4.0. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45., , São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 255-258.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M.B. On the germination of seed of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, p. 263-284, 1976.

LABOURIAU, L. G.; OSBORN, J.H. Temperature dependence on the germination of tomato seeds. **Journal of Thermal Biology**, v. 9, p. 285-294, 1984.

LAGHETTI G. Yield and oil quality in selected lines of *Crambe abyssinica* grow in Italy, MAIA, V. **Planta nativa do cerrado amplia fontes para produção de biodiesel**. 2009. Disponível em <<http://blogln.ning.com/profiles/blogs/planta-nativa-do-cerrado>>. Acesso dia 28 de abril de 2010.

MAIA, V. **Planta nativa do cerrado amplia fontes para produção de biodiesel**. 2009. Disponível em <<http://blogln.ning.com/profiles/blogs/planta-nativa-do-cerrado>>. Acesso dia 28 de abril de 2010.

MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. 4. ed. Oxford : Pergamon Press, 1979.

MELO, R, R; FERREIRA, A, G; JUNIOR, F, R. Efeito de diferentes substratos na germinação de sementes de angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan) em condições de laboratório. **Revista Científica de Engenharia Florestal**. n.5, 2005 .

PEREZ, S.C.J.G.A. Limites de temperatura e estresse térmico na germinação de sementes de *Peltophorum dubiu*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v.20, n. 1,p. 134-142, 1998.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: Agiplan, 1985. 289 p.

RUAS, R.A.A.; NASCIMENTO, G.B.; BERGAMO, E.P.; JÚNIOR, R.H.D. ARRUDA, R.G. Uniformizando a germinação na cultura do crambe

(*Crambe abyssinica*). **Pesquisa agropecuária tropical**, Goiânia - GO, vol. 40, n. 1, jan./mar. 2010.

RUAS, R.A.A.; NASCIMENTO, G.B.; BERGAMO, E.P.; JÚNIOR, R.H.D. ARRUDA, R.G. Uniformizando a germinação na cultura do crambe (*Crambe abyssinica*). **Pesquisa agropecuária tropical**, Goiânia - GO, vol. 40, n. 1, jan./mar. 2010.

SANTARÉM, E. R. AQUILA, M. E. A. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna macranthera* (Colladon) Irwin & Barneby (Leguminosae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n.2, p.205 - 209, 1995.