

## Avaliação de substratos para a germinação de crambe (*Crambe abyssinica*)

Giovani Panno<sup>1</sup> e Maritane Prior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

giovani\_jovi@hotmail.com, maritane@fag.edu.br

**Resumo:** Na busca por matéria prima para a produção de combustíveis renováveis tem-se estudado várias culturas. Surgiu assim o interesse por uma nova cultura o crambe (*Crambe abyssinica*). O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes da Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel-PR. Primeiramente, os grãos de Crambe foram submetidas ao teste de germinação sem controle de temperatura, com cinco substratos. Após esse período, os dois substratos que apresentaram maior número de plântulas germinadas, foram submetidos ao teste de germinação com temperaturas diferenciadas, 15°C, 25°C, e intercaladas entre 15 - 25 °C e 20 – 30° C. foram contabilizadas os números de plântulas germinadas. Cada tratamento foi composto por quatro repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com 5% de significância. Houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo o composto à temperatura de 25°C estatisticamente inferior aos demais tratamentos. Os dois substratos e as temperaturas testadas apresentaram resultados satisfatórios com exceção do já citado anteriormente.

**Palavras chave:** oleaginosa, biodisel, grãos, plântula.

## Evaluation of substrates for the germination of crambe (*Crambe abyssinica*)

**Abstract:** Searching for raw materials for the production of renewable fuels, Has been studying various cultures. After all came out a new culture, wich call the Crambe (*Crambe abyssinica*). The experiment took place at Assis Gurgacz Laboratory of Seeds in Cascavel-PR. First, the seed of Crambe were subjected to the germination test without temperature control, with five substrates. After that, the two substrates showed higher number of germinated seedlings were submitted to the germination test with different temperatures, 15 °C, 25 °C, and interspersed between 15 to 25 °C and 20 to 30 ° C. Were counted the numbers of seedlings germinated. Each treatment was composed of four repetitions. Means, were compared by Tukey test with 5% significance. We notice some difference between the treatments, In fact the compound showed a temperature of 25 ° C lower than the other treatments statistically. The two substrates and temperatures tested showed satisfactory results, Except the other wich has already mentioned.

**Key words:** oil, biodisel, seed, seedling.

## Introdução

A busca por fontes alternativas e renováveis de energia tornou-se uma constante no mundo devido à escassez e aos impactos ambientais gerados por fontes não renováveis, como o petróleo. O biodiesel surge 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).

O crambe, *Crambe abyssinica*, é uma planta da família das crucíferas sendo normalmente utilizado como forragem para pasto. De cultivo originário da região mediterrânea, tem crescimento e produção em ciclo curto, variando entre 90 a 100 dias (Oplinger., 1991, *apud* Melo *et al.*, 2005). Sendo um vegetal muito robusto, consegue se desenvolver em condições climáticas antagônicas, 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, *apud* Melo *et al.*, 2005).

Por ser uma cultura de inverno, a planta tem despertado o interesse de produtores de soja, como sendo mais uma alternativa para a safrinha e rotação de culturas, vindo após a colheita da soja, e por ter baixo custo e facilidade de produção, já que seu cultivo é mecanizado. A extração do óleo pode ser feita mecanicamente com o uso de extrusora e prensa, com percentual de óleo total entre 26% e 38% (Vedana, 2007).

Existe uma grande preocupação por parte de pesquisadores e analistas de sementes em conduzir estudos que forneçam informações sobre a qualidade das sementes, especialmente no que diz respeito a padronização, agilização e estabelecimento de métodos de análises mais eficientes (Brasil, 1992). A qualidade da semente é determinada através da padronização de metodologias para análises de sementes, utilizando testes de germinação, pureza, vigor e sanidade (Copeland e McDonald, 1985).

A germinação é um fenômeno biológico, considerado pelos botânicos, como a retomada do crescimento do embrião, onde acontecerá o rompimento do tegumento pela radícula. Já para os tecnologistas em sementes define-se germinação como a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião com capacidade para dar origem a uma planta normal sob condições ambientais favoráveis (IPEF, 1998). Os testes de germinação são realizados em laboratório sob condições ideais de temperatura, substrato, teores de umidade para o substrato e outros fatores que forneçam condições para que o lote de sementes possa expressar seu máximo potencial de germinação (Figliolia *et al.*, 1993). O fato de se conhecer o potencial e os fatores que propiciam a germinação das sementes de crambe pode se considerar um dos pontos de partida, para a determinação das regras para os testes de germinação dessa cultura.

Um fator determinante na porcentagem final de germinação e emergência de sementes é o substrato utilizado, sendo que a estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, pH,

riqueza em nutrientes essenciais e grau de infestação de patógenos são características que podem variar conforme o tipo de material utilizado, com isso o substrato deve ser escolhido em função da espécie a ser analisada, considerado algumas características como: tamanho das sementes, necessidade de água e luz, facilidade em fazer a contagem na avaliação das plântulas (Popinigis, 1977).

Devido ao fato da não existência de estudos sobre o melhor substrato para a germinação de crambe, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de estudar diferentes substratos e temperaturas mais adequadas na produção do crambe.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi desenvolvido nos Laboratório de Análises de Sementes da Faculdade Assis Gurgacz, localizada na cidade de Cascavel, Paraná, nos meses de março e abril de 2009.

O experimento foi dividido em duas etapas. Primeiramente foram utilizados cinco substratos: Papel germitest, areia, solo argiloso, 50 % de solo argiloso + 50% de areia e composto – CSC, contendo: turfa de sphagno, vermiculita expandida, calcário dolomítico, gesso agrícola e fertilizantes NPK (Nitrogênio, fósforo e potássio). Estes foram conduzidos fora do germinador, em temperatura ambiente e sem controle de umidade relativa do ar. Esta etapa do experimento teve o intuito de analisar dentre os substratos avaliados, os dois tratamentos que apresentariam maior número de plântulas germinadas, em um período de sete dias, sem nenhum tipo de controle artificial de temperatura e umidade relativa do ar.

Na montagem do experimento foram adicionados aos substratos água na porção de 2,5 vezes o peso do substrato, para manter a umidade (Brasil, 1992).

Na segunda etapa foram distribuídos os grãos, utilizando-se a mesma metodologia citada anteriormente, em caixinhas gerbox, com os substratos que apresentaram maior efeito germinativo. Os gerbox foram acondicionados na câmara de germinação (BOD), e se mantiveram fechados por todo o tempo do experimento, para não perder umidade para o meio. A partir desta etapa o experimento foi mantido sob ambiente controlado, com temperatura de 15 °C e 25 °C, e intercaladas entre 15 – 25 °C e 20 – 30 °C.

A câmara de germinação permitiu um controle temperatura. Cada tratamento foi composto por cinco repetições.

Os grãos foram obtidos de plantas cultivadas no Centro de desenvolvimento e difusão de tecnologias (CEDETEC) da FAG, após colhidas, as sementes foram acondicionadas em sacos de estopa, e armazenadas em ambiente seco com temperatura adequada, no barracão de máquinas da faculdade. A produtividade média dos grãos foi de 1400 kg ha<sup>-1</sup>. Os grãos

utilizados foram provenientes de uma amostra de pureza, seguindo-se a metodologia de Brasil (1992).

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com esquema fatorial 2 x 4 (2 substratos e 4 temperaturas), com quatro repetições.

A análise estatística foi efetuada seguindo-se o modelo de análise de variância, com 5% de probabilidade, por intermédio do programa SISVAR. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com o mesmo nível de significância.

### Resultados e Discussão

Na primeira etapa do experimento foi testado o melhor substrato para a germinação dos grãos de crambe, sem o controle da temperatura. Os substratos que apresentaram melhor média de germinação sem controle de condições externas de umidade relativa do ar e temperatura foram solo argiloso e composto.

Na Tabela 1 são apresentados os resumos da análise de variância para substratos, temperatura e interação temperatura x substrato para a germinação de grãos de crambe.

**Tabela 1** – Resumo da análise de variância para obtenção dos valores de F para substratos, temperaturas e interação substratos x temperaturas para germinação do crambe

Causas de variação	GL	F	CV
Temperaturas	3	16,564*	11,32
Substrato	1	0,081 <sup>ns</sup>	15,97
Temperatura X Substrato	3	3,508*	15,68
Erro	32		
Total	39		
Média	15,95		
CV	10,40		

CV: coeficiente de variação; ns: não significativo a 5 % de probabilidade; \*: significativo a 5 % de probabilidade.

Nota-se pela Tabela 1 que os valores de F foram significativos a 5 % de probabilidade para o fator temperatura. Para o fator substrato não foram verificadas diferenças significativas. Verificou-se, que houve diferença significativa de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey para a interação temperaturas e tipo de substrato utilizado para germinação. Avaliando o coeficiente de variação, observa-se que de forma geral os dados apresentaram-se homogêneos (10,40), indicando que os mesmos não apresentaram pontos discrepantes. Ao analisar individualmente os coeficientes de variação, nota-se que para o substrato e interação temperatura x substrato os coeficientes de variação apresentaram homogeneidade média (Gomes, 1987).

Seguiu-se o experimento com estes dois substratos, agora com a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar controlada. Na Tabela 2 são apresentadas os desdobramentos da interação temperaturas x substratos para a germinação do crambe.

**Tabela 2** – Desdobramento da interação temperaturas x substratos para germinação do crambe

Substrato	Temperaturas				Médias
	15 °C	25 °C	15-25 °C	20-30 °C	
Solo	12,8b	16,6 a	17,20a	17,0a	15,90 A
Composto	13,8 b	13,8 b	18,40 a	18,20 a	16,05 A
Médias	13,3 B	15,20 AB	17,80 A	17,60 A	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de significância.

De acordo com a Tabela 2, pode-se observar que a temperatura de 15 °C apresentou as menores médias para a germinação de sementes de crambe. A temperatura de 25°C, embora com valores numéricos mais elevados, apresentou-se estatisticamente semelhante à temperatura de 15°C. As temperaturas intercaladas de 15-25 e 20-30 apresentaram médias iguais com relação a germinação das sementes.

Com relação aos substratos, observa-se que na média geral tanto para o composto quanto para o solo, as médias foram iguais.

Analisando o composto solo, nota-se que a pior temperatura para a germinação do crambe é a de 15°C, com a menor média (12,8). Observa-se que com o incremento da temperatura as médias de germinação aumentam, sendo as melhores médias para as temperaturas intercaladas de 15-25°C, embora a temperatura intercalada de 20-30 °C apresentarem médias muito semelhantes.

Para o composto, observa-se que embora numericamente maiores que as médias apresentadas pelo substrato solo, as médias do composto não diferem estatisticamente para a temperatura de 15°C. Para a temperatura de 25°C, nota-se que as médias para o composto são estatisticamente menores. Para as temperaturas intercaladas de 15-25°C e 20-30°C, verifica-se que as médias são estatisticamente iguais. De forma geral, nota-se que a melhor média para germinação é conseguida na temperatura intercalada de 15 - 25°C, com valores médios de germinação de 18,40 para o substrato composto.

Neves *et al.* (2007) testando a germinação de crambe sob duas temperaturas constantes, 25°C e 30°C e com a presença do pericarpo e sem o pericarpo da semente, para facilitar a absorção da água, em rolo de papel toalha Germitest, umedecido 2,5 vezes o seu peso, concluíram que dentre os tratamentos empregados, sementes de crambe sem pericarpo

podem apresentar melhores índices de germinação e índices de velocidade de germinação. E também que, para a referida espécie, a temperatura de 30 °C é mais indicada. Assim sendo, acredita-se ser possível melhorar o desempenho de sementes de crambe mediante a retirada do pericarpo.

O fato da germinação mais intensa ter ocorrido com o substrato composto, pode estar relacionada ao fato de que esse material apresente uma maior capacidade de retenção de água, o que proporciono uma condição mais adequada à germinação das sementes. Também, pelo fato de ter em sua composição alguns elementos químicos que podem ter favorecido a germinação das plântulas.

Silva *et al.* (2006) avaliaram o potencial fisiológico de sementes de *Brassica oleracea* oriundas de dois sistemas de cultivo, convencional e orgânico, sobre diferentes temperaturas: 20°C, 25°C, 20°C-30°C, utilizando como substrato papel mata-borão, com duas folhas para cada caixa plástica de gerbox, verificaram que houve diferença significativa entre os sistemas de cultivo e as temperaturas para as variáveis analisadas, onde observaram um melhor desempenho, de modo geral, das sementes convencionais e das temperaturas de 20 e 25°C.

A melhor resposta do processo germinativo nas condições de temperaturas alternadas também pode ser constatada em outras espécies (Brasil, 1992). No entanto, a grande maioria das culturas apresenta melhor resposta com uma temperatura constante para germinação. Embora os resultados nessas condições de trabalho permitam verificar que a melhor temperatura de germinação do crambe foi alternando-se entre 15-25°C, ainda é necessário estudos mais detalhados para verificar a temperatura ideal para essa cultura. Porém, observa-se que também para o solo essa condição de germinação apresentou as melhores médias. Isso pode estar relacionado ao fato do crambe ser uma cultura robusta (Laghetto, 1995), e as variações de temperatura quando em intervalos não muito extremos ocasionam condições propícias para a germinação dessa espécie.

### Conclusão

O composto CSC, apresentou melhores índices de plântulas germinadas, com a faixa de temperatura mais adequada para germinação do crambe foi alternando-se em 15 -25 °C.

### Referencias

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, 1992. 365 p.

COPELAND, L.O.; McDONALD, M.B. **Principle of seed science and technology**. New York: Chapman & Hall, 1985. 409p.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análises de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília; ABRATES, 1993. p. 137 – 174.

IPEF. **Informativo sementes IPEF – Abril/98**. 1999. 2 p. Disponível em: <<http://www.ipef.br/especies/germinacaoambiental.html>>. Acesso em: 01 março de 2009.

GOMES, P, F. **Estatística moderna na pesquisa agropecuária**. Editora Potafos, 1984.

LAGHETTI G. Yield and oil quality in selected lines of *Crambe abyssinica* grow in Italy, **Industrial crops and products**, Itália, 1995.

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

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 .

NEVES, M, B; TRZECIAK, M, B; VINHOLES, P, S; TILLMAN, A, C; VILLELA, F, A. **Qualidade fisiológica de sementes de crambe produzidas em Mato Grosso do Sul**. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2007.

OPLINGER, E.S. Crambe, alternative field crops manual. **University of Wisconsin and University of Minnesota**. St. Paul, MN 55108. July, 1991.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 289 p. And. Disponível em < [http://www.infobibos.com/Artigos/2008\\_3/PinhaoManso/Index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2008_3/PinhaoManso/Index.htm)>. Acesso dia 03 de março de 2009.

SILVA, M, A, D; LUZ, J, M, Q; SANTOS, V, B; SANTOS, C, M. **Efeito da temperatura sobre o potencial fisiológico de sementes de repolho, provenientes de dois sistemas de cultivo**. Instituto Ciências Agrárias, Uberlândia, 2006.

VEDANA, U. **Crambe (*Crambe abyssinica*) promissora planta para Biodiesel**. Maio 2007. Disponível em <<http://www.biodieselbr.com/blog/2007/05/crambe-crambe-abyssinica-promissora-planta-para-biodiesel>>. Acesso dia 28 de fevereiro de 2009.