

Interferência de diferentes temperaturas na germinação do crambe

Christian Felix Dahlke¹, Ana Paula M. M. Simonetti¹

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

krysagr@yahoo.com.br, anamourao@fag.edu.br.

Resumo: O crambe (*Crambe abyssinica*) é uma crucífera originária do mediterrâneo podendo atingir até 38% de teor de óleo dependendo do clima e solo. E com o estímulo a produção de biodiesel, tem-se retomado as pesquisas a fim de se adquirir mais conhecimento sobre a cultura, melhorando assim a produtividade. O trabalho realizado objetiva determinar qual a melhor temperatura para a germinação do crambe. O experimento foi conduzido em laboratório, em câmara de germinação, tipo BOD, onde foi testada a germinação das sementes ao quarto e ao sétimo dia. Foram realizados quatro tratamentos e cinco repetições contendo cinquenta sementes cada, sendo as temperaturas utilizadas para as mesmas: 20°C; 25°C; 30°C e 35°C. Os melhores resultados se encontraram entre 20°C e 25°C, as quais apresentaram os maiores índices de germinação de acordo com a regressão polinomial de 2ª ordem com significância de 5% de probabilidade.

Palavras-chave: *Crambe abyssinica*, semente, óleo.

Interference of different temperatures on the germination of Crambe

Abstract: The crambe (*Crambe abyssinica*) is a cruciferous stems from the Mediterranean and may reach up to 38% oil content depending on the climate and soil. And with the encouragement of production of biodiesel, has resumed the research in order to acquire more knowledge about the culture, thereby improving productivity. The work aims to determine the best temperature for germination of crambe. The experiment was conducted in the laboratory, in a germination chamber, BOD, where they were tested seed germination fourth and seventh day. Were conducted four treatments and five replicates containing fifty seeds each, and the temperatures used for the same: 20°C, 25°C, 30°C and 35°C. The best results were found between 20 ° C and 25 ° C, which showed the highest germination rates according to the polynomial regression 2nd order with a 5% significance probability.

Key words: *crambe abyssinica*, seed, oil.

Introdução

O crambe (*Crambe abyssinica* Hochst. ex Fries) é uma crucífera de inverno, altamente tolerante à seca após o seu estabelecimento, tolerante à geada (Muller, 2008). É cultivada em várias regiões de clima tropical e subtropical, em condições de clima seco, atinge altura de 80 a 90 centímetros; em condições de boa umidade, na fase vegetativa pode atingir até um metro de altura (Pitol, 2008).

O crambe é originário da região do mediterrâneo, também sendo encontrado na Ásia e oeste da Europa, adaptado a regiões de temperaturas mais elevadas (verão europeu). No

Brasil, essa cultura foi introduzida no estado do Mato Grosso do Sul, onde está sendo cultivada somente em áreas experimentais, pelos agricultores participantes da cooperativa (Produsojá) de São Gabriel do Oeste (MS) (Muller, 2008). Tem crescimento e produção em ciclo curto, variando entre 90 a 100 dias (Oplinger *et al.*, *apud* Machado *et al.*, 2007).

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 (Machado *et al.*, 2007).

As pesquisas da cultura do crambe no Brasil iniciaram no ano de 1995 no estado do Mato Grosso do Sul pela Fundação MS. O objetivo inicial de se estudar a cultura seria como cobertura de solo para plantio direto, porém não despertou maiores interesses, pois como cobertura seria inferior ao nabo forrageiro e como produção de grãos não havia comércio para a mesma. Anos mais tarde as pesquisas foram retomadas para a produção de biodiesel; assim obteve-se o registro da cultivar FMS Brilhante pela Fundação MS (Pitol, 2008).

A produção de biodiesel tem sido alvo de inúmeros estudos nos últimos anos sob diversas vertentes (Machado *et al.*, 2007). Nascimento *et al.*, (2006) afirmam que as reservas de energias não renováveis preocupam toda a cadeia produtiva e a sobrevivência mundial, além disso, a cada dia aumentam as preocupações com o meio ambiente. Isso incentiva uma intensa busca de novas alternativas para geração de energia.

O cultivo do Crambe, segundo Vedana (2007), é uma alternativa como matéria-prima para a produção de biodiesel, tendo em vista que a planta tem um grande potencial oleaginoso, o percentual de óleo total está entre 26% e 38%. A extração do óleo pode ser feita de forma mecânica, com extrusora e prensa. Outros derivados do óleo podem ser usados em novos tipos de nylon, base para pinturas e revestimentos, líquidos hidráulicos de alta temperatura, produtos farmacêuticos, cosméticos, ceras e principalmente para produção de biodiesel.

Segundo Pitol (2008), vários testes já comprovaram que o óleo de crambe tem boa qualidade para a produção de biodiesel.

A rotação de culturas tem reconhecimento acentuado, do ponto de vista técnico, como fator indispensável ao bom desenvolvimento de uma agricultura mais estável (Fontaneli *et al.*, 2000); portanto além do potencial econômico dessa cultura ela se enquadra com facilidade na realização do planejamento de rotação de culturas. Sendo o Crambe uma cultura de inverno, é muito recomendada a fim de evitar problemas com insetos e doenças fazendo a rotação com trigo, sorgo e aveia (Möller, 2007).

Na produção dos grãos do Crambe um dos maiores cuidados está no momento da

colheita e do transporte, pois a colheitadeira deve estar regulada corretamente para que ocorra o mínimo de perdas e sementes com danos (Pitol, 2008), bem como no transporte, que ocorrem perdas significativas, devido a leveza e tamanho reduzido dos grãos (Möller, 2007).

O processo de germinação é afetado por uma série de condições intrínsecas e extrínsecas, dentre elas umidade, temperatura, luz e oxigênio. Entretanto, o conjunto é essencial para que o processo se realize normalmente, e a ausência de uma delas impede a germinação da semente. Dentre as condições ambientais que influenciam no processo germinativo, a temperatura é um dos fatores mais importantes. (Oliveira *et al.* 2005). Como em qualquer ser vivo, a temperatura afeta o metabolismo das sementes. Para qualquer processo fisiológico, existem temperaturas limitantes e temperaturas ótimas para a germinação. A temperatura é responsável não somente pela velocidade de germinação bem como o percentual final de germinação. (Nery *et al.* 2007)

A temperatura ótima proporciona uma porcentagem de germinação máxima em menor espaço de tempo (Oliveira *et al.* 2005). As sementes apresentam comportamento variável frente a esse fator, não havendo uma temperatura ótima e uniforme para todas as espécies; a faixa de 20°C a 30°C tem sido adequada para grande número de espécies subtropicais e tropicais (Borges e Rena *apud.* Santos e Aguiar, 2005).

Existem lotes ou sementes que germinam mais rapidamente e outras cuja germinação é mais lenta. Quando isso ocorre, existem medidas que quantificam a germinação sob o ponto de vista cinético, informando o tempo necessário para que determinado lote de sementes germine. Um parâmetro bastante utilizado é o tempo médio de germinação (Nery *et al.* 2007).

O efeito da temperatura sobre a germinação tem grande importância para a ecologia de populações. Para os esporos e sementes serem capazes de germinar, suas "temperaturas cardeais" deve corresponder às condições externas que assegurem desenvolvimento suficientemente rápido para as plantas jovens (Larcher, 2004).

O fato de se conhecer o potencial e os fatores que propiciam a germinação das sementes de crambe pode ser utilizado como base para a determinação de regras para os testes de germinação dessa cultura (Panno e Prior, 2009). Deste modo o objetivo deste trabalho é analisar qual a temperatura mais favorável a germinação das sementes de crambe.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de sementes, da Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Cascavel – PR. Foram utilizadas sementes de crambe, da cultivar FMS Brilhante, produzidas no Mato Grosso do Sul, com o percentual de germinação de 85%.

Segundo Brasil (1992), as análises devem ser executadas em locais apropriados (Laboratórios de Análise de Sementes, LAS), os métodos para a realização de testes uniformes e a classificação das sementes estão publicados no título de Regras para Análise de Sementes (RAS), onde são constantemente readequados, sendo que podem ser realizados das mais variadas forma o método adotado mais prático para o laboratório.

Os testes foram realizados em BOD, com as sementes sobre duas folhas de papel germiteste devidamente esterilizado, umedecido com água destilada, sendo esta 2,5 vezes o peso do mesmo, os quais foram acondicionados em caixas de gerbox identificadas com 50 sementes cada.

O experimento consistiu em quatro tratamentos com cinco repetições cada, sendo estes: T1: 20°C; T2: 25°C; T3: 30°C e T4 35°C; As avaliações foram efetuadas no quarto e ao sétimo dia após a instalação do mesmo, segundo os parâmetros da (RAS) foram avaliados o número de plantas que germinaram ou não.

Os resultados obtidos foram submetidos á análise estatística pelo método de regressão, no programa estatístico Sisvar com 5% de significância.

Resultados e Discussão

Avaliando a Tabela 01, verifica-se que as sementes têm uma boa germinação até o quarto dia, com coeficiente de variação (CV) de 10,89% indicando baixa dispersão nos tratamentos, o teste de F demonstra que os dados tem uma variação significativa. Ao sétimo dia a germinação das sementes aumentou, assim como o coeficiente de variação (CV), que foi de 11,33% indicando baixa dispersão nos tratamentos e o teste de F mostrando que os dados continuam com uma variação significativa, ambos com comportamento homogêneo.

Tabela 01 – Porcentagem de sementes de crambe germinadas ao 4º e ao 7º dia após a instalação experimento

Temperatura	Porcentagem de sementes germinadas ao 4º dia	Porcentagem de sementes germinadas ao 7º dia
20°C	68,8	80,00
25°C	75,2	78,80
30°C	69,6	73,20
35°C	52,8	56,00
CV (%)	10,89	11,33
Teste F	**	**

** = significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

Analisando a Figura 01, pode-se observar que a temperatura com melhor germinação foi de 25°C, onde realizando-se a regressão polinomial de 2ª ordem encontrou-se a temperatura de 25,19°C, com 75,2%, indicando o ponto de máxima eficiência técnica (PMET).

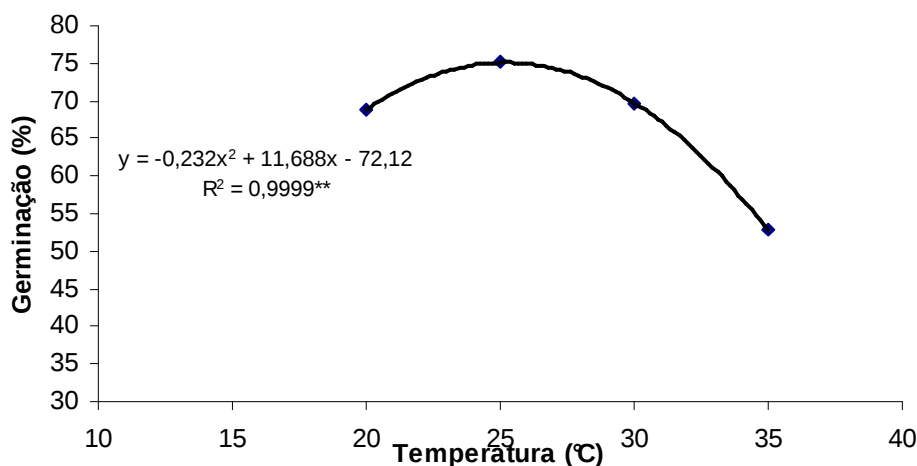


Figura 01 – Porcentagem de sementes de crumbe germinadas ao 4º dia, em função da temperatura. ** = significativo a 5% de probabilidade. CV = 10,89%.

Trabalho realizado com *Miconia cinnamomifolia*, analisaram o efeito da temperatura e verificaram que a maior germinação ocorreu na faixa compreendida entre 25° e 30°C, não apresentando resposta nas temperaturas de 35° e 15°C. Os autores explicam que isso não significa que nessas temperaturas a germinação não ocorra, uma vez que, em temperatura baixa, o metabolismo da semente é bastante diminuído, podendo vir a germinar num período mais longo (Amaral e Paulilo *apud* Santos e Aguiar, 2005).

Temperaturas elevadas acarretam uma diminuição do suprimento de aminoácidos livres, da síntese protéica e das reações anabólicas. De maneira geral, as altas temperaturas desnaturam as proteínas e alteram a permeabilidade das membranas provocando perda de material (Riley *apud* Santos e Aguiar, 2005).

As baixas temperaturas, por sua vez, retardam as taxas metabólicas até o ponto em que as vias essenciais ao início da germinação não podem mais operar, podendo da mesma maneira alterar o estado da membrana da fase líquido cristalino para cristalino (Hendricks e Taylorson *apud* Santos e Aguiar, 2005).

Analisando a Figura 02, pode-se observar que a temperatura com melhor germinação foi de 20 C, onde realizando-se a regressão polinomial de 2ª ordem encontrou-se a temperatura de 22,65°C , com 80%, indicando o ponto de máxima eficiência técnica (PMET).

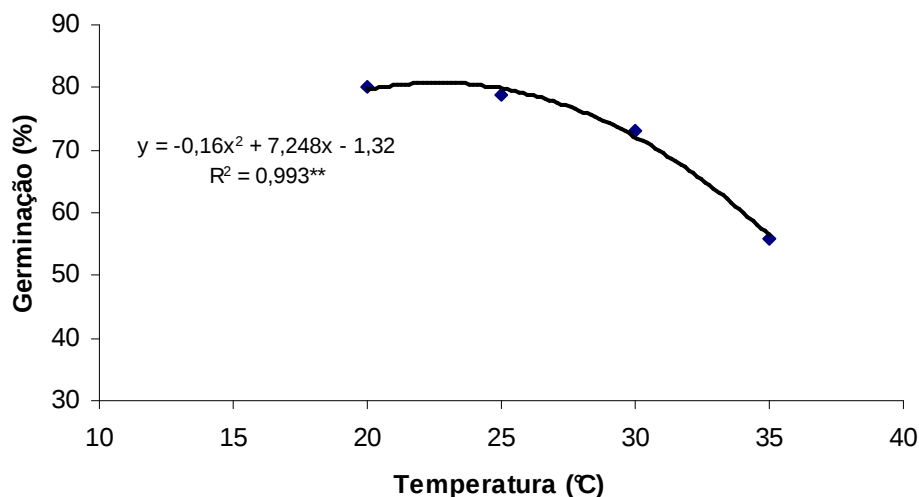


Figura 02 – Porcentagem de sementes de crambe germinadas ao 7º dia após a instalação do experimento, em função da temperatura. ** = significativo a 5% de probabilidade. CV = 11,33%.

Silva (2009), trabalhando com diferentes temperaturas em sementes de repolho percebeu que tiveram um melhor desempenho fisiológico nas temperaturas de 20 e 25°C.

Por outro lado, em temperatura mais elevada tende a aumentar a velocidade de absorção de água e das reações químicas, e as sementes germinam mais rapidamente (Carvalho & Nakagawa, *apud* Rosseto, 2009).

A temperatura ótima para germinação total é diferente daquela ótima para velocidade de germinação das sementes (Silva *et al.*, 2002).

Conclusão

As temperaturas que apresentam os melhores índices de germinação nas sementes de crambe são 25°C ao quarto dia e 20°C ao sétimo dia.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. (1992). **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992.

FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P.; VOSS, M.; AMBROSI, I. Rendimento e nodulação de soja em diferentes rotações de espécies anuais de inverno sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.2, p.349-355, 2000.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**, Rima Editora, São Carlos, São Paulo, 2004.

MACHADO, M. F.; BRASIL, A. N.; OLIVEIRA, L. S.; NUNES, D. L. Estudo Do Crambe (Crambe abyssinica) Como Fonte De Óleo Para Produção De Biodiesel. **ENERBIO, Grupo**

de Pesquisa em Energias Renováveis, UIT, Itaúna / MG. 2007. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/congresso2007/agricultura/39.pdf>. Acesso: 26 de mai. 2008.

MÖLLER, M. **Crambe, alternativa para a produção de óleo.** Aracajú, MS. 2007. 40 slides. Disponível em: <www.ruralsementes.com.br>. Acesso em 20 de outubro de 2008.

MULLER, A. Armazenamento e germinação de sementes de Crambe (*Crambe abyssinica* Hochst, Brassicaceae), CAMPO GRANDE, **Anais.** CAMPO GRANDE, 2008, UCDB.

NASCIMENTO, U.M.; SILVA, E.C.; BRANDÃO, K.S.R.; LOUZEIRO, H.C.; SOUZA, A.G.; CONCEIÇÃO, M.M.; MOURA, K.R.M. Montagem e implantação de usina piloto de baixo custo para produção de biodiesel. **1º Congresso da rede brasileira de tecnologia de biodiesel.** Brasília, 2006.

NERY, F.C.; ALVARENGA, A. A.; JUSTO, C. F.; DOUSSEAU, S.; VIEIRA, C. V. Efeito da Temperatura e do Tegumento na Germinação de Sementes de *Calophyllum Brasiliense*. **Ciência Agrotécnica.** Lavras, v. 31, n. 6, p. 1872-1877, nov./dez., 2007

OLIVEIRA, I. V. M.; CAVALCANTE, I. H. L.; BECKMANN, M. Z.; MARTINS, A. B. G. Temperatura na germinação de sementes de Sapota Preta. **Revista de Biologia e Ciências da Terra.** Jaboticabal. 2005.

PANNO, G.; PRIOR, M.; Avaliação de substratos para a germinação de crambe (*Crambe abyssinica*). **Revista Cultivando o Saber.** Cascavel. 2009.

PITOL, C.; Cultura do Crambe. **Tecnologia e Produção: Milho Safrinha e Culturas de Inverno** – 2008. Disponível em: <www.fundacaoms.org.br>. Acesso em 14 de maio de 2009.

ROSSETO, J.; ALBUQUERQUE, M. C. D.; NETO, R. M. R.; SILVA, I. C. O. Germinação de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. (fabaceae) em diferentes temperaturas. **Revista Árvore** vol.33 no.1 Viçosa Jan./Feb. 2009.

SANTOS, S. R. G.; AGUIAR, I. B. Efeito da temperatura na germinação de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs separadas pela coloração do tegumento. **Scientia Forestalis.** São Paulo. n. 69, p.77-83, dez. 2005.

SANTO, D. L.; SUGAHARA, V. Y.; TAKAKI, M. Efeitos da Luz e da Temperatura na Germinação de Sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. E *Tabebuia roseo-alba* (Ridl) Sand - Bignoniaceae **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 87-92, jan. 2005.

SILVA, L. M. M.; RODRIGUES, T. J. D.; AGUIAR, I. B. Efeito da luz da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) **Revista Árvore** vol.26 no.6 Viçosa Nov./. 2002.

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.** Disponível em: < www.abhorticultura.com.br>. Acesso em 26 de outubro de 2009.

VEDANA, U. Crambe (*Crambe abyssinica*) promissora planta para o Biodiesel. **Revista Biodieselbr**, 03 de maio de 2007. Disponível em: <www.biodieselbr.com>. Acesso em 15 de maio de 2009.

VEDANA, U. Crambe (*Crambe abyssinica*) promissora planta para o Biodiesel. **Ecomassa**, 03 de maio de 2007. Disponível em: <http://ecomassa.blogspot.com/2009/04/crambe>. Acesso: 23 de mai. 2009.

Recebido em: 26/11/2010

Aceito para publicação em: 11/12/2010