

Área: Ciência de Alimentos

FENÓIS TOTAIS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE PAINÇO (*Panicum miliaceum* L.) GERMINADO

Scharlise Diovanela Schneider da Silva, Roberta Manica-Berto, Jonathan Geri
Tomaschewski, Carolina Terra Borges, William Borges Domingues, Elizabete Helbig*

*Laboratório de Cromatografia, Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Faculdade de Nutrição,
Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.*

*E-mail: helbignt@gmail.com

RESUMO – Os brotos ou germinados são alimentos consumidos no mundo todo por pessoas que buscam uma alimentação saudável, assim como, para proporcionar maior variedade de alimentos para o consumo diário. O painço (*Panicum miliaceum* L.) é uma opção de cereal que pode ser consumido como broto ou germinado. Tem origem da China, é cultivado principalmente como alimento para pássaros em cativeiro, também utilizado na indústria cervejeira. Os germinados passaram a ser consumidos por grupos específicos de pessoas, principalmente os vegetarianos. Diante da busca por alimentação mais saudável e a inclusão de alimentos funcionais, este estudo teve como objetivo germinar a semente de painço em diferentes tempos e quantificar compostos fenólicos e a capacidade antioxidante. Pode-se concluir que o processo de germinação de sementes de painço, aumenta os fenóis totais e reduz a capacidade antioxidante dos germinados.

Palavras-chave: brotos, alimento funcional, antioxidantes, *Panicum miliaceum* L.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento epidemiológico de doenças crônicas não transmissíveis tem despertado interesse no estudo da função antioxidante dos alimentos. É sabido que o consumo regular de frutas e vegetais pode reduzir o risco de desenvolver doenças crônicas, incluindo doenças cardiovasculares e diferentes tipos de câncer (FAHEY & KENSLER, 2007). A presença de compostos fenólicos em alimentos tem motivado pesquisas nesta linha, bem como estimulado os consumidores na busca de alimentos com efeitos benéficos específicos, tais como alimentos funcionais (LÓPEZ-AMORÓS & HERNÁNDEZ, 2006). Os compostos fenólicos não só previnem a oxidação em alimentos, mas também atuam como fatores de proteção contra danos oxidativos no organismo humano (JOVANOVIC et al., 1996; HASLAM, 1998; AVIRAM, 2000; CASTILLO et al., 2000.; KIKUZAKI et al., 2002).

Neste sentido, os germinados têm recebido destaque, pois apresentam diferentes nutrientes em elevadas concentrações. A germinação pode ser facilmente produzida pelo próprio consumidor como um alimento orgânico, sendo bem aceito entre os adeptos da alimentação saudável, atuando como fonte de compostos funcionais. Além disso, tem sido demonstrado que o perfil nutricional e químico é alterado de acordo com o estágio germinativo em que os grãos se apresentam. Referência tem sido dada aos germinados de cereais como trigo, arroz, cevada, aveia e centeio (PRICE, 1988). Mas a concentração de alguns compostos pode apresentar variações, pois depende de inúmeros fatores, dentre eles: método de determinação, procedimentos para a germinação, entre outros fatores (BARBOSA et al., 2006).

O painço (*Panicum miliaceum* L.), é uma planta originária da China, cultivada normalmente para alimentação animal, principalmente de pássaros em cativeiro (HU et al., 2009), este cereal tem despertado interesse devido ao seu alto poder antioxidante. No Brasil, a cultura de painço visa um aproveitamento dos grãos na indústria cervejeira misturado em pequena proporção com a cevada (LIMA et al., 2000) e na agricultura como espécie produtora de palha para o plantio direto e adubo verde (ZANCANELLA et al., 2006).

Diante do exposto e da necessidade de hábitos de vida saudáveis, é indispensável que sejam estudados produtos naturais de caráter alimentício como os germinados, uma vez que os antioxidantes dietéticos são considerados como agentes eficazes na profilaxia e no combate às doenças crônicas. Portanto, com este estudo buscou-se avaliar o processo de germinação de painço em diferentes tempos sobre os teores de compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do experimento foram adquiridas sementes de painço (*Panicum miliaceum* L.) em produtor do município de Novo Machado/RS. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, arranjado em esquema fatorial, com três repetições. O fator de tratamento foi composto pelos tempos de germinação (0, 24, 72 e 96 horas após a germinação). As sementes foram semeadas em rolos formados por duas folhas de papel germitest, umedecidos com água destilada (equivalente a 2 vezes a massa do papel seco). Posteriormente, os rolos foram transferidos para germinadores com luz e temperatura constante de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$. As coletas dos germinados foram efetuadas a 24, 72 e 96 horas após a germinação, além da testemunha, sem germinar (0 hora).

A determinação de compostos fenólicos foi realizada de acordo com método descrito por Swain & Hillis (1959) com modificações. Para a etapa de extração pesou-se 2 g de amostra, diluiu-se em 15 mL de metanol, homogeneizou-se em ultra-turrax até obter um purê. Centrifugou-se a mistura por 30 minutos a 7.000 RPM e coletou o sobrenadante. Para a etapa de quantificação dos fenóis foi retirado 250 μL do extrato obtido e adicionado 4 mL de água ultra-pura. Após agitação adicionou-se 250 μL do reagente Folin-Ciocalteu 0,25N, com posterior agitação e descanso por três minutos. Passados os três minutos, adicionou-se 0,5mL de INNa_2CO_3 , agitou-se novamente e foi deixado em repouso por 2 horas. Após as 2 horas, realizou-se a leitura da

absorbância em espectrofotômetro (Ultrospec 2000 UV/Visível - Pharmacia Biotech[®]) no comprimento de onda de 725 nm. Foi elaborada a curva padrão com o ácido gálico e os resultados foram expressos em miligramas de equivalente de ácido gálico (mg GAE) por 100 gramas de matéria fresca (MF).

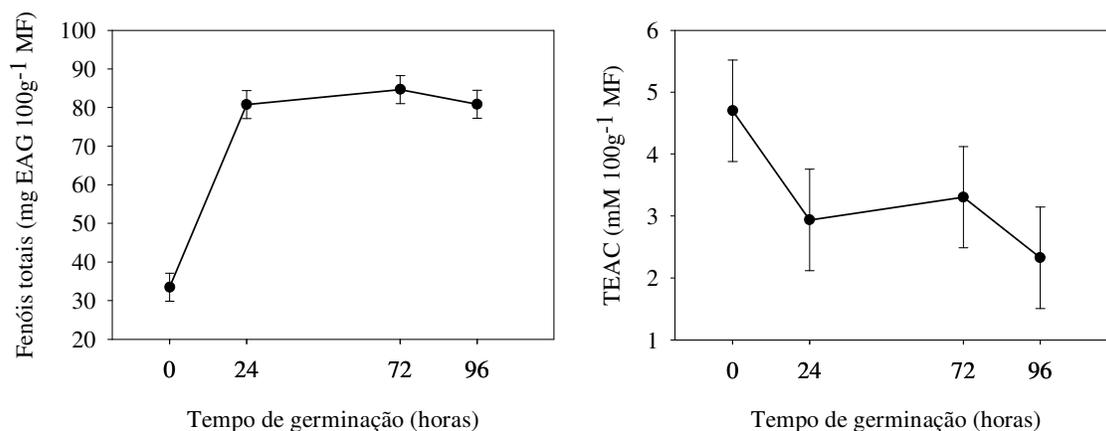
A capacidade antioxidante foi determinada através do método do sequestro de radicais livres do DPPH (2,2-difenil-1-picril hidrazil) segundo Brand-Williams et al. (1995), a absorbância foi medida a 517 nm e os resultados foram apresentados em TEAC, capacidade antioxidante equivalente de Trolox (mM Trolox 100g⁻¹ de MF).

Os dados foram analisados quanto a sua normalidade e homocedasticidade e, posteriormente, submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Em caso de significância, os efeitos dos tempos de germinação foram analisados pelo intervalo de confiança. As diferenças entre os tratamentos foram consideradas significativas, quando não houve sobreposição entre os intervalos de confiança a 95%. A presença de correlações entre as variáveis dependentes do estudo foi analisada através do coeficiente de correlação de Pearson.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 estão apresentados fenóis totais e capacidade antioxidante de painço germinado em diferentes tempos.

Figura 1 - Fenóis totais (mg de equivalente de ácido gálico (EAG) 100g⁻¹ MF) após 2 horas de reação, e capacidade antioxidante equivalente de Trolox - TEAC (mM 100g⁻¹ MF) após 30 min de reação, de sementes de painço submetidas a quatro tempos de germinação. PPGNA/UFPel, Pelotas-RS, 2013. (As barras verticais representam os intervalos de confiança a 95%).



Observa-se que para fenóis totais (mg de equivalente de ácido gálico (EAG) 100g^{-1} MF) houve aumento significativo na concentração desse composto, esse aumento foi mais expressivo nas primeiras 24 horas de germinação (Figura 1), no entanto a maior concentração de fenóis totais foi observada em 72 horas de germinação.

De acordo com Alves & Santos (2002) esse aumento significativo após 24 horas de germinação pode estar associado com funções de defesa da planta, controle de hormônios vegetais, inibição de enzimas e agentes alelopáticos.

Quando analisada a capacidade antioxidante equivalente de Trolox – TEAC ($\text{mM } 100\text{g}^{-1}$ MF), pode-se constatar que o painço controle (tempo 0) apresenta capacidade redutora maior em relação às amostras germinadas (24, 72 e 96 horas após a germinação) (Figura 1).

Conforme apresentado na tabela 1 observa-se que houve correlação negativa ($r = -0,82$; $p = 0,01$) entre fenóis totais e a capacidade antioxidante, isto demonstra uma relação inversa, quando ocorre aumento no teor de fenóis totais reduz a capacidade antioxidante dos germinados de painço. Esse comportamento indica que os fenóis totais não são os principais compostos responsáveis pela capacidade antioxidante, ou seja, existem outros compostos antioxidantes que devem ser investigados.

Tabela 1 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis dependentes, considerando os quatro tempos de geminação das sementes de painço. PPGNA/UFPel, Pelotas-RS, 2013

Variáveis dependentes	Fenóis totais	Capacidade antioxidante
Fenóis totais	1,00	-0,82* (0,01)**
Capacidade antioxidante		1,00

* Coeficiente de correlação de Pearson, ** Valores de p .

4 CONCLUSÃO

O processo de germinação de sementes de painço aumenta os teores de fenóis totais com redução na capacidade antioxidante. A partir dos resultados encontrados sugere-se a continuidade do estudo a fim de delinear o comportamento antioxidante neste alimento, uma vez que o consumo e a busca por uma alimentação mais saudável têm sido estimulados.

5 AGRADECIMENTOS

A CAPES pelo auxílio financeiro.

6 REFERÊNCIAS

ALVES, S. de M.; SANTOS, L. da S. Natureza química dos agentes alelopáticos. In: SOUZA FILHO, A.P. da S.; ALVES, S. de M. (Eds.). Alelopatia: princípios básicos e aspectos gerais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, p.25-47, 2002.

AVIRAM, M. Dietary flavonoids protect lipoproteins from oxidation and attenuate the development of atherosclerosis. In: Martens, S., Treutter, D., Forkmann, G. (Eds.), Polyphenols Communications, vol. 1. Groupe Polyphenols, Bordeaux, France, p. 301–303, 2000.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E. E BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensmittel-Wissenschaft und – Technologie. **Food Science and Technology**. v. 28, p.25-30, 1995.

CASTILLO, J.J., BENAVENTE-GARCÍA, O., LORENTE, J., ALCARAZ, M., REDONDO, A., ORTUÑO, A., DEL RIO, J.A. Antioxidant activity and radioprotective effects against chromosomal damage induced in vivo by X-rays of flavan-3-ols (procyanidins) from grape seeds (*Vitis vinifera*): comparative study versus other phenolic and organic compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.48, p.1738–1745, 2000.

FAHEY, J. W., & KENSLER, T. W. Role of dietary supplements/nutraceuticals in chemoprevention through induction of cytoprotective enzymes. **Chemical Research in Toxicology**, v. 20, n.4, p.572–576, 2007.

HASLAM, E. Practical Polyphenolics. From Structure to Molecular Recognition and Physiological Action. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1998.

HU, X.; WANG, J. LU, P.; ZHANG, H. Assessment of genetic diversity in broomcorn millet (*Panicum miliaceum* L.) using SSR markers. **Journal of Genetics and Genomics**, n. 36, p. 491-500, 2009.

JOVANOVIĆ, S.V., STEENKEN, S., HARA, Y., SIMIĆ, M.G. Reduction potential of flavonoid and model phenoxyl radicals. Which ring in flavonoids is responsible for anti-oxidant activity? **Journal of Chemical Society** (Perkin Transactions) v.2, p.2497-2504, 1996.

KIKUZAKI, H., HISAMOTO, M., HIROSE, K., AKIYAMA, K., TANIGUCHI, H. Antioxidant properties of ferulic acid and its related compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, n.50, p. 2161–2168, 2002.

LIMA, E.V.; CAVARIANI, C.; LIMA, P.L.; CRUSCIOL, C.A.C.; NAKAGAWA, J.; VILLAS BOAS, R.L. Qualidade fisiológica de sementes de painço (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) em função do tempo de mistura com o superfosfato triplo. **Cultura Agrônômica**, v.9, nº 1, p.177-189, 2000.

M.L. LÓPEZ-AMORÓS, T. HERNÁNDEZ, I. Estrella. Effect of germination on legume phenolic compounds and their antioxidant activity. **Journal of Food Composition and Analysis**, n. 19, p. 277–283, 2006.

PRICE, T. V. Seed sprout production for human consumption – A review. **Canadian Institute of Food Science and Technology Journal**, v.21, p.57–65, 1988.

SWAIN, T.; HILLIS, W. T. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.10, p.135-144, 1959.

ZANCANELLA, E.F.; BONATI, J.L.; MARTUCCI, L.M.V. Novos cultivares de painço. Disponível em: <www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/painco/novos_cultivares.htm>. Acesso em: 20 mar. 2013.