

## Substâncias biologicamente ativas de grãos de mostarda preta e sua relação com os parâmetros de germinação: uma avaliação sobre as propriedades antioxidantes.

Marina Hermenegildo Hilkner\*, Gabriela Boscarol Rasera, Ruann Janser Soares de Castro.

### Resumo

A germinação de grãos é um processo eficiente, natural, barato e que altera o perfil de compostos dos brotos de acordo com as condições ambientais em que o grão é germinado. Assim, a influência dos parâmetros de germinação (tempo, temperatura e luminosidade) no teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante (ABTS e DPPH) dos extratos obtidos a partir de mostarda preta (*Brassicca nigra*) foi avaliada. As condições de germinação selecionadas e que resultaram em maiores valores de compostos com propriedades antioxidantes foram: a) 48h, 25°C, luz + escuro; b) 72h, 25°C, luz e c) 72h, 30°C, luz + escuro. Os valores máximos de atividade antioxidante obtidos foram 71,8 e 36,95  $\mu\text{mol TE/g}$  para os métodos ABTS e DPPH, respectivamente.

**Palavras-chave:** mostarda, germinação, antioxidantes.

### Introdução

A semente de mostarda é um alimento barato, de fácil acesso e pode ser utilizada como suplemento alimentar, além de apresentar diversos compostos biologicamente ativos com potencial para diminuição da glicemia, redução do acúmulo de lipídeos e de colesterol além de propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e anticancerígenas.

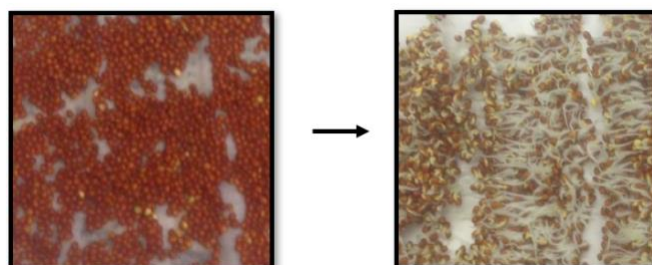
Uma forma de melhorar as propriedades funcionais e biológicas de grãos é submetê-los ao processo de germinação. Nesse sentido, torna-se importante avaliar o efeito das condições de germinação nos compostos bioativos, objetivo deste trabalho.

### Resultados e Discussão

A **Figura 1** lustra o processo de germinação dos grãos de mostarda preta. Os resultados obtidos para compostos fenólicos totais (FT) e atividades antioxidantes pelos métodos ABTS e DPPH são apresentados na **Tabela 1**. Primeiramente, pode-se observar que os extratos obtidos a partir das amostras de mostarda não germinadas e embebidas não diferiram estatisticamente entre si em relação aos teores de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante. Desta forma, pode-se inferir que não há alteração significativa dos compostos fenólicos durante a entrada de água no grão e não há perdas deste para a água.

Para a escolha da condição mais adequada de germinação, visando a obtenção de maior quantidade de compostos fenólicos e atividade antioxidante, foram analisadas as diferenças entre os extratos de mostarda não germinada e germinada em cada condição executada, além de considerar as condições de execução menos dispendiosa (menor tempo de germinação, por exemplo), visto que diversos ensaios não apresentaram diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ).

Assim, visto que FT variou de 8,82 a 16,6 mg de ácido gálico equivalente por g de amostra (AGE/g), ABTS de 41,07 a 71,8  $\mu\text{mol TE/g}$  e DPPH de 16,37 a 36,95  $\mu\text{mol TE/g}$ , as condições selecionadas foram: a) ensaio 10 (48h, 25°C, luz + escuro); b) ensaio 15 (72h, 25°C, luz) e c) ensaio 19 (72h, 30°C, luz + escuro).



**Figura 1.** Amostra de mostarda preta não germinada e germinada após 48h, temperatura de incubação de 25°C com períodos de luz/escuro alternados.

**Tabela 1.** Condições de germinação e resultados para FT e atividade antioxidante (ABTS e DPPH) para os extratos obtidos a partir dos grãos de mostarda preta.

Ensaio	Tempo de germinação (h)	Temperatura (°C)	Fotoperíodo	FT	ABTS	DPPH
				(mgAGE/g)	( $\mu\text{mol TE/g}$ )	( $\mu\text{mol TE/g}$ )
1 (não germinada)	0	Ambiente	-	8,82 <sup>f</sup>	57,36 <sup>de</sup>	18,03 <sup>m</sup>
2 (embebida)	0	Ambiente	-	9,24 <sup>f</sup>	56,95 <sup>de</sup>	17,92 <sup>m</sup>
3	24	25	Luz	9,58 <sup>f</sup>	51,91 <sup>ef</sup>	23,68 <sup>ni</sup>
4			Luz + escuro	11,69 <sup>h</sup>	64,21 <sup>bc</sup>	27,19 <sup>fe</sup>
5			Escuro	10,06 <sup>ef</sup>	50,99 <sup>ef</sup>	23,48 <sup>ii</sup>
6			Luz	9,66 <sup>ef</sup>	48,15 <sup>fe</sup>	24,62 <sup>ni</sup>
7	48	30	Luz + escuro	11,81 <sup>h</sup>	63,19 <sup>bd</sup>	31,2 <sup>cd</sup>
8			Escuro	11,68 <sup>h</sup>	51,37 <sup>ef</sup>	29,41 <sup>def</sup>
9			Luz	11,53 <sup>h</sup>	67,74 <sup>ab</sup>	29,32 <sup>def</sup>
10			Luz + escuro	12,72 <sup>cd</sup>	66,41 <sup>ab</sup>	32,56 <sup>bc</sup>
11	72	25	Escuro	9,84 <sup>ef</sup>	43,51 <sup>ab</sup>	26,11 <sup>ab</sup>
12			Luz	12,4 <sup>cd</sup>	71,8 <sup>a</sup>	34,14 <sup>b</sup>
13			Luz + escuro	13,33 <sup>cd</sup>	41,07 <sup>b</sup>	19,4 <sup>kl</sup>
14			Escuro	9,31 <sup>f</sup>	52,11 <sup>ef</sup>	28,51 <sup>ef</sup>
15	72	30	Luz	16,6 <sup>a</sup>	56,12 <sup>c</sup>	36,95 <sup>a</sup>
16			Luz + escuro	12,28 <sup>cd</sup>	71,73 <sup>a</sup>	16,37 <sup>m</sup>
17			Escuro	13,99 <sup>bc</sup>	56,75 <sup>de</sup>	27,22 <sup>ef</sup>
18			Luz	9,27 <sup>f</sup>	56,28 <sup>de</sup>	29,74 <sup>de</sup>
19	72	30	Luz + escuro	16,05 <sup>ab</sup>	68,65 <sup>ab</sup>	21,38 <sup>kl</sup>
20			Escuro	11,48 <sup>cd</sup>	67,82 <sup>ab</sup>	33,08 <sup>bc</sup>

A condição "luz + escuro" corresponde a 12 horas de luz e 12 horas de escuro por dia. Letras iguais representam resultados estatisticamente não significativos ( $p < 0,05$ ) na mesma coluna.

### Conclusões

Os resultados obtidos permitiram concluir que a germinação da semente de mostarda preta mostrou-se uma alternativa viável para aumentar o teor de compostos fenólicos e propriedades antioxidantes, além de apresentar-se um processo relativamente simples de ser executado. No entanto, análises quantitativas e descritivas, como a identificação do perfil de compostos fenólicos, são indicadas para maior compreensão das transformações após o processo de germinação.