Encontro Internacional de Produção Científica
X EPCC
24 a 26 de outubro de 2017
ISBN 978-85-459-0773-2

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO SORGO

Micaeli Silva Belgamazzi[1]; Larissa Tombini[2]; Letycia Lopes Ricardo[3]; Graciene de Souza Bido[4]

[1]Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR
micaelibelgamazzi@hotmail.com
[2]Acadêmica do Curso de Especialização em Pós Graduação Manejo de Solos em Sistemas Produtivos, Centro Universitário de Maringá -UNICESUMAR
larissa.tombini@hotmail.com
[3]Co-orientadora, Doutoranda Grupo de Síntese Orgânica e Produtos Naturais GSPN/Universidade Estadual de Maringá- UEM
lelrfiorucci@gmail.com
[4]Orientadora, Doutora, Professora do Curso de Agronomia do Centro Universitário de Maringá- UNICESUMAR
graciene.bido@unicesumar.edu.br

RESUMO

O Sorgo [*Sorghum bicolor (*L.) Moench],é utilizado na produção de farinha para panificação, amido industrial, álcool e sua palhada é utilizada como forragem ou cobertura de solo, possuindo uma alta taxa de capacidade antioxidante. A palhada formada pelos restos culturais do sorgo é utilizada como cobertura verde, além de contribuir na melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, na manutenção da temperatura e da umidade do mesmo. Pode ser um importante instrumento para auxiliar no controle das plantas daninhas. O sorgo apresenta-se com uma elevada concentração de compostos fenólicos como, por exemplo, os ácidos fenólicos, antocianinas e taninos. Esses Compostos fenólicos presentes nas diversas partes do sorgo podem apresentar atividade antioxidante, o que pode diminuir o estresse oxidativo de outras plantas utilizados em consorcio ou rotação de culturas combinado com o sorgo. Sendo objetivo desse trabalho analisar a atividade antioxidante do sorgo e sua ação sobre as culturas agrícolas. Sendo assim, o experimento foi realizado no laboratório de Farmacognosia da Unicesumar, com a utilização do espectrofotômetro, com o intuito de determinar a relação entre o teor de polifenóis e a capacidade antioxidante nas frações líquido-líquido do sorgo e sua ação sobre as plantações agrícolas**.** Os resultados mais expressivos foram observados para as frações acetato de etila e diclorometano, com CI50 igual a 74,55 µg mL-1 e 85,08 µg mL-1 respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Antioxidante, Polifenóis, *Sorghum bicolor*

1 INTRODUÇÃO

Radicais livres são moléculas produzidas endogenamente, onde se encontram com um ou mais elétrons não pareados, isto é, ocorre desestabilização eletricamente. As ininterruptas tentativas de estabilidade molecular fazem com que os radicais livres se tornem instáveis (BERGEROT; BERGEROT, 2006; BIANCHI; ANTUNES, 1999).

Para o controle desses radicais livres, todo organismo possui mecanismos de defesa antioxidantes, inibindo ou reduzindo os danos que este pode causar (BARBOSA et al., 2010). Os antioxidantes são compostos capazes de retardar ou bloquear a oxidação de moléculas, evitando assim o início ou até mesmo o desenvolvimento das reações em cadeia de oxidação, e são classificados em antioxidantes naturais e sintéticos. Os antioxidantes sintéticos são aqueles aplicados para diminuir a etapa de proliferação de reação de oxidação. Enquanto que os naturais são extraídos de vegetais e plantas (ANTUNES; CANHOS, 1984; BRENNA; PAGLIARINI, 2001; ZHENG; WANG, 2001; FENNEMA, 1993; SIMÃO, 1985).

Os antioxidantes são divididos em dois grupos: sistema enzimático e não- enzimático. No sistema antioxidante enzimático, a ação enzimática ocorre através de mecanismos preventivos, limitando ou impedindo a formação de radicais livres, com o intuito de diminuir a ocorrência de lesões oxidativas. (BARBOSA et al. 2010). O sistema não- enzimático é composto por antioxidantes fornecidas pela alimentação. (SCHNEIDER; OLIVEIRA, 2004; DIAS, 2005).

Há vários cereais com alta taxa de capacidade antioxidante, entre eles o Sorgo *[Sorghum bicolor* (L.) Moench*],* o qual se destaca como o quinto cereal de maior produção no mundo e o

ISBN 978-85-459-0773-2

quarto no ranking de produção brasileira (FAOSTAT, 2007; IBGE, 2010). É utilizado como principal fonte de alimento em grande parte dos países da África, Sul da Ásia e América Central e importante componente da alimentação animal nos Estados Unidos, Austrália e América do Sul. Os grãos, também, podem ser utilizados na produção de farinha para panificação, amido industrial, álcool e sua palhada é utilizada como forragem ou cobertura de solo (EMBRAPA, 2016).

Essa cobertura do solo é fundamental pois, diminui o uso indiscriminado do agrotóxico que favorece os impactos ambientais devido à contaminação dos recursos naturais atingem de forma direta e/ou indireta na saúde humana causando diversos efeitos negativos. Além de contribuir na melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo e na manutenção da temperatura e da umidade do mesmo, pode ser um importante instrumento para auxiliar no controle das plantas daninhas (NOCE et al. 2008).

O sorgo apresenta-se com uma elevada concentração de compostos fenólicos como, por exemplo, os ácidos fenólicos, antocianinas e taninos (AWIKA et al., 2005). A capacidade antioxidante dos compostos fenólicos provenientes do sorgo tem sido comprovada em diversos estudos *in vitro* (AWIKA et al., 2009; GÜLÇIN et al., 2010), porém, ainda não tenha sido elucidada na literatura por modelos experimentais *in vivo*.

Os compostos fenólicos do Sorgo, correspondem a produtos secundários do metabolismo das plantas ou integram o metabolismo celular. Além disso, o conteúdo de fotoquímicos presente nesse cereal vem despertando o interesse de pesquisadores por exercerem atividade antioxidante nos organismos, como por exemplo, contribuindo para doenças crônicas como diabetes, doenças cardiovasculares, entre outras (AWIKA; ROONEY, 2004; BRALLEY et al., 2008; FARRAR et al., 2008; DYKES et al., 2009).

Os principais fenólicos encontrados nos cultivares do sorgo são os derivados do ácido hidrobenzoico e do ácido hidrocinamico e os flavonoides, estes que englobam as antocianinas e os taninos (AWIKA; ROONEY, 2004).

O ácido fenólico hidrobenzoico é derivado do ácido benzóico, que inclui o ácido gálico, p-hidroxibenzoico, vanílico, siríngico e o ácido protocatequínico, entre outros. Esses ácidos fenólicos presentes no sorgo auxiliam as plantas na defesa contra pragas e fitopatógenos. Embora apresenta vários tipos de compostos fenólicos, as concentrações de ácidos fenólicos não dependem da presença deles. Geralmente, os níveis de ácidos fenólicos do sorgo são compatíveis com os dos demais cereais (AWIKA; ROONEY, 2004). Compostos fenólicos podem ser encontrados no sorgo na forma livre ou em associação com outros componentes (DYKES; ROONEY, 2006).

A concentração de compostos fenólicos do sorgo é determinada por fatores genéticos, porém métodos de processamento da matéria prima pode alterar suas concentrações (AWIKA et al., 2003; Awika & Rooney, 2004). Estudos relataram que pode haver destruição de fenólicos antioxidantes em altas temperaturas (DEWANTO et al., 2002). O processamento térmico pode liberar esses compostos fenólicos associados com o rompimento dos constituintes celulares (DEWANTO et al., 2002).

Diante do que foi apresentado, este trabalho tem por objetivo avaliar e determinar a atividade antioxidante do sorgo *[Sorghum bicolor (*L.) Moench]. Sendo que essas substâncias são encontradas e distribuídas em concentrações variadas em diferentes partes da planta e durante seu ciclo de vida. Neste projeto foi avaliado o potencial antioxidante de frações (extrato bruto, hexanico, diclorometano, acetato de etila, butanolico, hidrometanolico) obtidas pela partição líquido líquido do sorgo.

ISBN 978-85-459-0773-2

2 MATERIAL E MÉTODOS

O teste foi realizado segundo Brand-Williams (1995), com algumas modificações. Primeiramente foram preparadas soluções estoques do extrato bruto, das frações e subfrações de *B. ruziziensis* a serem testadas, utilizando uma concentração de 2 mg mL^{-1}. De cada solução estoque foram pipetados em cubetas descartáveis vários volumes em µL (20, 40, 60, 80, 100, 150, 200, 300), de modo a obter-se diferentes concentrações. Em seguida adicionou-se 2 mL de uma solução metanólica de DPPH (0,397 mmol L^{-1}), sendo as cubetas protegias da luz por 30 min. A coloração roxa do DPPH é alterada na presença de um antioxidante tornando-se amarela (Figura 1), alterando assim a absorvância, a qual foi monitorada espectrofotometricamente em 515,5 nm. Utilizou-se como branco uma cubeta com metanol e uma cubeta com a solução metanólica de DPPH como controle negativo. Todo o experimento foi realizado em triplicata.

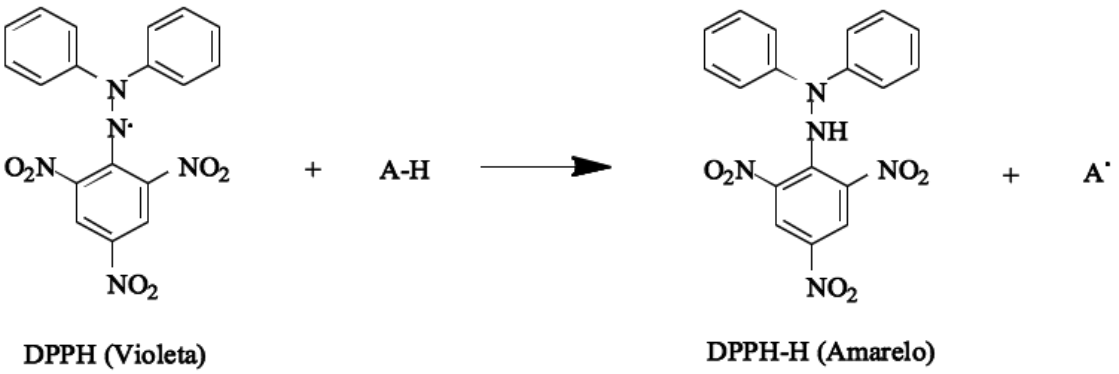

Figura 1: Reação do DPPH em contato com um antioxidante.

A atividade antioxidante foi calculada por meio da porcentagem de inibição do DPPH, usando a equação (1), onde I% = porcentagem de inibição, A_0 = absorbância media da solução de DPPH (controle negativo) no fim da reação e A_x = absorbância media da solução de DPPH com as amostras testadas no fim da reação. A concentração na qual ocorre cinquenta por cento de inibição, CI_{50}, foi calculada através do gráfico de inibição (%) versus concentração (mg mL^{-1})

$$I\% = \frac{A_0 - A_x}{A_0} \times 100 \quad (1)$$

A baixa absorbância e o aumento da porcentagem de inibição indicam atividade sequestrante de radicais livres.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da atividade antioxidante foi realizada para o extrato bruto (E. Bruto) e as frações: hexano (F. Hex), diclorometano (F. DM.), acetato de etila (F.A.E.), butanólica (F.H.M.) e hidrometanólica (F.H.M).

Os resultados mais expressivos foram observados para as frações acetato de etila e diclorometano, com CI_{50} igual a 74,55 µg mL^{-1} e 85,08 µg mL^{-1} respectivamente, apresentando uma

ISBN 978-85-459-0773-2

atividade antioxidante moderada. Já as frações hexânica e butanólica com CI_{50} de 182,63 µg mL^{-1} e 103,47 µg mL^{-1} respectivamente apresentaram uma atividade considerada fraca. O extrato bruto e a fração hidrometanólica apresentaram um CI_{50} superior a 200 µg mL^{-1}, sendo consideradas portanto, inativas (Tabela 1).

Tabela 1: Valores de CI_{50} da atividade antioxidante para o extrato bruto e as frações testadas

Frações	CI_{50} (µg mL^{-1})
E. BRUTO	598,90 ± 0,8014
F. HEX.	182,63 ± 1,1954
F. DM.	85,08 ± 1,7674
F. A.E.	74,55 ± 1,9702
F. B.	103,47 ± 1,4851
F. HM.	649,19 ± 0,3052
BHT	18,452 ± 0,782
Ácido Ascórbico	6,480 ± 1,968
Rutina	11,584 ± 0,955

Cultivares de sorgo apresentam compostos fenólicos, que correspondem a produtos secundários do metabolismo das plantas ou integram os componentes celulares. O conteúdo de fitoquímicos no sorgo tem despertado interesse de profissionais de diversas áreas por exercerem atividade antioxidante (QUEIROZ; SCHAFFERT, 2011).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compostos fenólicos presentes nas diversas partes do sorgo podem apresentar atividade antioxidante, o que pode diminuir o estresse oxidativo de outras plantas utilizados em consorcio ou rotação de culturas combinado com o sorgo.

Essa atividade antioxidante pode evitar a produção de radicais livres que quando em excesso na planta causa a morte celular, a necrose de raiz e caule e aumentam a produtividade, podendo favorecer a cultura seguinte.

REFERÊNCIAS

ANTUNES & CANHOS, 1984; BRENNA & PAGLIARINI, 2001; ZHENG & WANG, 2001;

AWIKA, J. M.; ROONEY, L. W.; WANISKA, R. D. Anthocyanins from black sorghum and their antioxidant properties. **Food Chemistry**, London,v. 90, n. 1-2, p. 293-301. 2004a.

AWIKA, J. M.; McDONOUGH, C. M.; ROONEY. Decorticating sorghum to concentrate healthy phytochemicals. **Journal of Agriculturaland Food Chemistry**, Washington, v. 53, n. 16, p. 6230-6234, 2005.

AWIKA, J. M.; YANG, L.; BROWNING, J. D.; FARAJ,A. Comparative antioxidant, antiproliferative and phase II enzyme inducing potential of sorghum (Sorghum bicolor) varieties. LWT - **Food Science and Technology**, London, v. 42, n. 6, p. 1041-1046, 2009.

ISBN 978-85-459-0773-2

BARBOSA KBF, BRESSAN J, Zulet MA, MARTÍNEZ JA. Influencia de la dieta sobre marcadores plasmáticos de estrés oxidativo en humanos. **An Sist Sanit Navar**. 2008; 31(3):259-80.

BERGEROT; BERGEROT, 2006; BIANCHI; ANTUNES, 1999. BIANCHI, Maria de Lourdes Pires and ANTUNES, Lusânia Maria Greggi. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Rev. Nutr. [online].** 1999, vol.12, n.2, pp.123-130. ISSN 1678-9865.

BRENNA, O.V.; PAGLIARINI, E. Multivariate analyses of antioxidant power and polyphenolic composition in red wines. J. Agric. **Food Chemistry**. Chicago: v.49, p. 4841-4844, 2001.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensm. -Wiss. u. -Technol**. 28, 25-30, 1995.

DYKES, L.; ROONEY, L. W. Sorghum and millet phenols and antioxidants. **Journal of Cereal Science, London**, v. 44, n. 3, p. 236-251, 2006.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations - **FAO**. 2010. Disponivel em: http://faostat.fao.org/DesktopDefault. aspx?PageID=339&lang=en p. 2007. Acesso 27/04/2016

QUEIROZ,V.; SCHAFFERT, R.; Potencial Funcional e Tecnologia De Processamento Do Sorgo [Sorghum bicolor (L.) MOENCH], Para Alimentação Humana **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.10, n.3, p. 180-195, 2011 Versão impressa ISSN 1676-689X / Versão on line ISSN 1980-6477 - http://www.abms.org.br

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Rio de Janeiro, 2010. Disponivel em: <http:// www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa_201001_5.shtm>. Acesso 27/04/2016

FENNEMA, O.R. **Química de los alimentos**. 2.ed. Zaragoza: Acribia, 1993.SCHNEIDER, C. D.;

OLIVEIRA, A. R. Radicais livres de oxigênio e exercício: mecanismos de formação e adaptação ao treinamento físico. **Rev Bras Med Esporte**. v. 10, n. 4, p. 308- jul./ago. 2004.

TARDIN, D.F. Melhoramento genético do Sorgo e as potencialidades da cultura para o estado do Mato Grosso. **Embrapa 2016.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/46279/1/Melhoramento-genetico.pdf>. Acesso 27/04/2016