

As Ciências Biológicas e da Saúde e seus Parâmetros 2

Christiane Trevisan Slivinski
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2018

Christiane Trevisan Slivinski

(Organizadora)

**As Ciências Biológicas e da Saúde
e seus Parâmetros
2**

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C569 As ciências biológicas e da saúde e seus parâmetros 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Christiane Trevisan Slivinski. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (As ciências biológicas e da saúde e seus parâmetros; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-74-1

DOI 10.22533/at.ed.741180511

1. Ciências biológicas. 2. Saúde. I. Slivinski. Christiane Trevisan.

CDD 620.8

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas estão relacionadas a todo estudo que envolve os seres vivos, sejam eles micro-organismos, animais ou vegetais, bem como a maneira com que estes seres se relacionam entre si e com o ambiente. Quando se fala em Ciências da Saúde faz-se menção a toda área e estudo relacionada a vida, saúde e doença. Neste sentido, fazem parte das Ciências Biológicas e Saúde áreas como Biologia, Biomedicina, Ciências do Esporte, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina, Medicina Veterinária, Nutrição, Odontologia, Saúde Coletiva, Terapia Ocupacional, Zootecnia, entre outras.

A preservação do meio ambiente, a manutenção da vida e a saúde dos indivíduos é foco principal dos estudos relacionados as Ciências Biológicas, onde pode-se navegar por um campo bem abrangente de pesquisas que vai desde aspectos moleculares da composição química dos organismos vivos até termos médicos utilizados para compreensão de determinadas patologias.

Neste ebook é possível observar essa grande diversidade que envolve os aspectos da vida. A preocupação de profissionais e pesquisadores das grandes academias em investigar formas de viver em equilíbrio com o meio ambiente, bem como aproveitando da melhor forma possível os benefícios ofertados pelos seres vivos.

Inicialmente são apresentados artigos que discutem os cuidados de enfermagem com os seres humanos, desde acidentes com animais peçonhentos, cuidados com a dengue, preenchimento de prontuários, cuidados com a higiene, atendimento de urgência e emergência e primeiros socorros, doenças sexualmente transmissíveis e hemodiálise.

Em seguida são apresentados alguns estudos relacionados a intoxicação com drogas e álcool, bem como aspectos envolvendo a farmacologia. Caracterização bioquímica de enzimas e sua relação com infarto, insegurança alimentar e obesidade infantil.

Ainda podem ser observados artigos que relatam sobre aspectos antimicrobianos e antioxidantes de vegetais e micro-organismos. Presença de fungos plantas. Caracterização do solo e frutas. Doenças em plantas. E para terminar, você irá observar algumas discussões envolvendo a fisioterapia no desenvolvimento motor de crianças, os benefícios da caminhada, além de tratamentos estéticos para o controle de estrias.

Christiane Trevisan Slivinski

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O IMPACTO DAS MICOTOXINAS NA SEGURANÇA ALIMENTAR	
<i>Jakeline Luiz Corrêa</i>	
<i>Isabella Letícia Esteves Barros</i>	
<i>Flávia Franco Veiga</i>	
<i>Amanda Milene Malacrida</i>	
<i>Victor Hugo Cortez Dias</i>	
CAPÍTULO 2	7
ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA UTILIZADA NO PREPARO DE MEDICAMENTOS E/OU COSMÉTICOS	
<i>Helena Teru Takahashi Mizuta</i>	
<i>Keitia Couto dos Santos</i>	
<i>Josueli Camila Timbola</i>	
<i>Rodrigo Hinojosa Valdez</i>	
CAPÍTULO 3	15
ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE BASES GALÊNICAS DE DUAS FARMÁCIAS DE MANIPULAÇÃO DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ	
<i>Helena Teru Takahashi Mizuta</i>	
<i>Keitia Couto dos Santos</i>	
<i>Josueli Camila Timbola</i>	
<i>Rodrigo Hinojosa Valdez</i>	
CAPÍTULO 4	21
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA IN VITRO DOS EXTRATOS DE PELARGONIUM GRAVEOLENS L'HÉR. SOBRE BACTÉRIAS CAUSADORAS DA ACNE VULGAR	
<i>Jéssica Camile Favarin</i>	
<i>Marivane Lemos</i>	
<i>Juliângela Mariane Schröder Ribeiro dos Santos</i>	
<i>Talíze Foppa</i>	
<i>Zípora Morgana Quintero dos Santos</i>	
<i>Vilmair Zancanaro</i>	
<i>Emyr Hiago Bellaver</i>	
CAPÍTULO 5	34
ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO SORGO	
<i>Micaeli Silva Belgamazzi</i>	
<i>Larissa Tombini</i>	
<i>Letycia Lopes Ricardo</i>	
<i>Ricardo Andreola</i>	
<i>Graciene de Souza Bido</i>	
CAPÍTULO 6	42
AVALIAÇÃO DO EFEITO ANTIMICROBIANO DE METABÓLITOS SECUNDÁRIOS DE FUNGOS DA ANTÁRTICA EM XANTHOMONAS CITRI SUBSP. CITRI	
<i>Gabrielle Vieira</i>	
<i>Juliano Henrique Ferrarezi</i>	
<i>Daiane Cristina Sass</i>	
CAPÍTULO 7	53
ENDOPHYTIC FUNGI OF ARISTOLOCHIA TRIANGULARIS CHAM.: A MOLECULAR OVERVIEW	
<i>Andressa Katiski da Costa Stuart</i>	
<i>Rodrigo Makowiecky Stuart</i>	
<i>Ida Chapaval Pimentel</i>	

CAPÍTULO 8 58

ISOLAMENTO DE FUNGOS ENDOFÍTICOS EM PLANTAS MEDICINAIS

Rebeca Rocha Silva
Valdiele de Jesus Salgado
Tatiana Reis dos Santos Bastos
Pâmela Beatriz Lima Oliveira
Bruna Luiza Bedoni Italiano
Gabriele Marisco da Silva

CAPÍTULO 9 69

PESQUISA DE FATORES DE VIRULÊNCIA EM ESCHERICHIA COLI PATOGÊNICA AVIÁRIA MULTIRRESISTENTE ISOLADAS DE COLIBACILOSE EM AVESTRUZ

Angela Hitomi Kimura
Vanessa Lumi Koga
Benito Guimarães de Brito
Kelly Cristina Taglieri de Brito
Gerson Nakazato
Renata Katsuko Takayama Kobayashi

CAPÍTULO 10 80

VÍRUS RÁBICO EM CÃES DOMÉSTICOS E SUA TRANSMISSÃO PARA O SER HUMANO

Aline Mendes Balieiro Diniz
Denise Santos Abelha
Márcio de Moraes Pereira Rosa
Sabrina Guimaraes Silva

CAPÍTULO 11 94

AValiação DA UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÕES NITROGENADAS NO CULTIVO DE HORTELÃ VISANDO O APERFEIÇOAMENTO DE SEU SISTEMA PRODUTIVO

Kleber Lopes Longhini
Anny Rosi Mannigel
Rafael Egea Sanches
Sonia Tomie Tanimoto

CAPÍTULO 12 103

AValiação ESPAÇO-TEMPORAL DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE SOLO ALUVIAL ÀS MARGENS DO RIO UVU, CURITIBA-PR

Victoria Stadler Tasca Ribeiro
Silvia Schmidlin Keil

CAPÍTULO 13 118

COMPOSIÇÃO PROXIMAL, MINERAL E LIPÍDICA DE FRUTAS NATIVAS E EXÓTICAS

Antonio Eduardo Nicácio
Joana Schuelter Boeing
Érica Oliveira Barizão
Carina Alexandra Rodrigues
Jesuí Vergílio Visentainer
Liane Maldaner

CAPÍTULO 14 130

DIVERSIDADE FÚNGICA ASSOCIADA A INSETOS COLETADOS EM CULTIVO DE MORANGUEIRO

Carolina Gracia Poitevin
Mariana Vieira Porsani
Alex Sandro Poltronieri
Maria Aparecida Cassilha Zawadneak
Ida Chapaval Pimentel

CAPÍTULO 15..... 138

COMPARAÇÃO ENTRE O TESTE DA CAMINHADA DE SEIS MINUTOS E O INCREMENTAL SHUTTLE WALK TEST SOB AS VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS

Valmir Ferreira da Silva Júnior

Gabriel Martins de Araújo

Catharinne Angélica Carvalho de Farias

Francisco Assis Vieira Lima Júnior

Rodrigo Augusto Xavier de Sousa Barros

Rêncio Bento Florêncio

CAPÍTULO 16..... 152

EFEITOS DA INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NO DESEMPENHO MOTOR DE ESCOLARES COM DESORDEM COORDENATIVA DESENVOLVIMENTAL

Kátia Gama de Barros Machado

Giovana Flávia Manzotti

Siméia Palácio Gaspar

CAPÍTULO 17 159

O MICROAGULHAMENTO ASSOCIADO AO PEELING QUÍMICO NO TRATAMENTO DE ESTRIAS CORPORAIS

Isabela Mascarenhas de Oliveira

Hevellyn Mayara Fernandes Pereira

Renata Cappellazzo

SOBRE A ORGANIZADORA 169

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO SORGO

Micaeli Silva Belgamazzi

Centro Universitário Cesumar–UNICESUMAR,
Maringá, Paraná

Larissa Tombini

Centro Universitário Cesumar–UNICESUMAR,
Maringá, Paraná

Letycia Lopes Ricardo

Universidade Estadual de Maringá– UEM,
Maringá, Paraná

Ricardo Andreola

Centro Universitário Cesumar–UNICESUMAR,
Maringá, Paraná

Graciene de Souza Bido

Centro Universitário Cesumar–UNICESUMAR,
Maringá, Paraná

RESUMO: O Sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] é utilizado na produção de farinha para panificação, amido e álcool. A palhada formada pelos restos culturais do sorgo é usada como cobertura verde e além de contribuir na melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, manutenção da temperatura e umidade do mesmo, também possui uma alta capacidade antioxidante. Pode ser um importante instrumento para auxiliar no controle das plantas invasoras. O sorgo apresenta elevada concentração de compostos fenólicos como, por exemplo, os ácidos fenólicos,

antocianinas e taninos. Esses compostos presentes nas diversas partes do sorgo podem apresentar atividade antioxidante, o que pode diminuir o estresse oxidativo de outras plantas utilizadas em consorcio ou rotação de culturas. O objetivo desse trabalho foi analisar a atividade antioxidante do sorgo. Sendo assim, os experimentos foram realizados no laboratório de Farmacognosia da Unicesumar utilizando espectrofotômetro, com o intuito de determinar a relação entre o teor de polifenóis e a capacidade antioxidante nas frações líquido-líquido do sorgo. Os resultados mais expressivos foram observados com as frações acetato de etila e diclorometano, verificando CI50 igual a $74,55 \mu\text{g mL}^{-1}$ e $85,08 \mu\text{g mL}^{-1}$ respectivamente. **PALAVRAS-CHAVE:** DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil), Polifenóis, *Sorghum bicolor* (L.) Moench.

ABSTRACT: Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] is used in the production of flour for baking, starch and alcohol. The sorghum is used as a green cover and in addition to contributing to the improvement of the physical, chemical and biological characteristics of the soil, maintaining its temperature and humidity, it also has a high antioxidant capacity. It can be an important tool to aid in the control of invasive plants. Sorghum has a high concentration of phenolic compounds, such as phenolic

acids, anthocyanins and tannins. These compounds present in different parts of the sorghum may have antioxidant activity, which may reduce the oxidative stress of other plants used in a consortium or crop rotation. The objective of this work was to analyze the antioxidant activity of sorghum. Thus, the experiments were carried out in the Unicesumar Pharmacognosy laboratory using a spectrophotometer, in order to determine the relationship between the polyphenol content and the antioxidant capacity in the liquid-liquid fractions of sorghum. The most significant results were observed with ethyl acetate and dichloromethane fractions, with an IC₅₀ of 74.55 µg mL⁻¹ and 85.08 µg mL⁻¹ respectively.

KEYWORDS: DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), Polyphenols, *Sorghum bicolor* (L.) Moench.

1 | INTRODUÇÃO

Radicais livres são moléculas produzidas endogenamente, as quais apresentam um ou mais elétrons não pareados, isto é, estão desestabilizados 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 eles podem 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 produzidos artificialmente para diminuir a etapa de proliferação de reação de oxidação. Enquanto que os naturais são produzidos e extraídos de plantas. (ANTUNES e CANHOS, 1984; BRENNAN e PAGLIARINI, 2001; ZHENG e 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).

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 quarto no ranking de produção brasileira (FAOSTAT, 2010; 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 (TARDIN, 2016).

Essa cobertura do solo é fundamental pois diminui o uso indiscriminado de agrotóxicos que favorece os impactos ambientais devido à contaminação dos recursos naturais e 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 invasoras (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; GULÇIN 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 e ROONEY, 2004; BRALLEY et al., 2008; DYKES et al., 2009).

Os principais fenólicos encontrados nos cultivares do sorgo são os derivados do ácido hidrobenczoico e do ácido hidrocínamico e os flavonoides, englobando as antocianinas e os taninos (AWIKA e ROONEY, 2004).

O ácido fenólico hidrobenczoico é derivado do ácido benzóico, que inclui o ácido gálico, p-hidroxibenczoico, vanílico, siringico e o ácido protocatequínico, entre outros. Esses ácidos fenólicos presentes no sorgo auxiliam as plantas na defesa contra pragas e fitopatógenos. Geralmente, os níveis de ácidos fenólicos do sorgo são compatíveis com os dos demais cereais (AWIKA e ROONEY, 2004) e podem ser encontrados no sorgo na forma livre ou em associação com outros componentes (DYKES e 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 e ROONEY, 2004). Estudos relataram que pode haver destruição de fenólicos antioxidantes em altas temperaturas. 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 teve por objetivo avaliar e determinar a atividade antioxidante do sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. Sendo que substâncias antioxidantes são encontradas e distribuídas em concentrações variadas em diferentes partes da planta e durante seu ciclo de vida. Desse modo, este projeto investigou o potencial antioxidante de frações (extrato bruto, hexânico, diclorometano, acetato de etila, butanólico, hidrometanólico) obtidas pela partição líquido-líquido do sorgo.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A atividade sequestradora de radicais livres foi determinada pelo teste DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) segundo Brand-Williams (1995), com algumas modificações. Primeiramente foi realizada a partição líquido-líquido da palhada de *Sorghum bicolor* (L.) Moench e obtido o extrato bruto e as frações (extrato bruto, hexânico, diclorometano, acetato de etila, butanólico, hidrometanólico) de sorgo. Cada amostra foi preparada na concentração de 2 mg mL⁻¹ e então foi pipetado 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 protegidas 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 a 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.

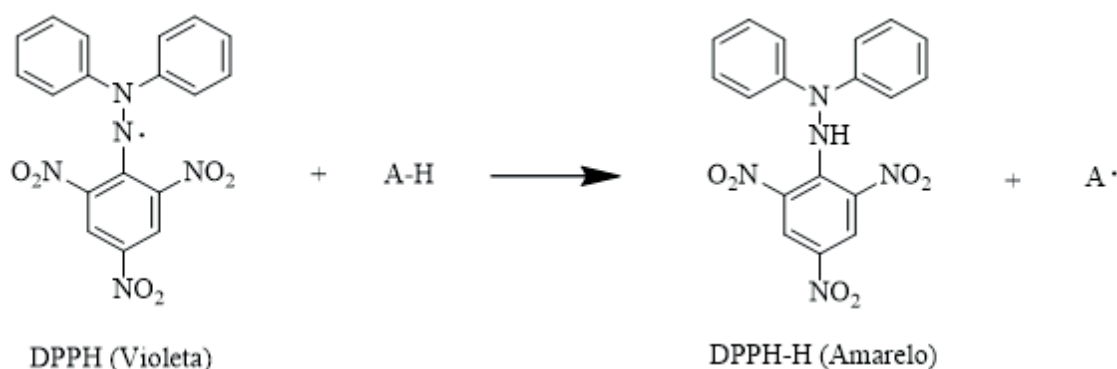


Figura 1: Reação do DPPH em contato com um antioxidante.

A atividade antioxidante foi calculada por meio da porcentagem de inibição do DPPH, usando a equação (1):

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

Onde: I% = porcentagem de inibição, A₀ = absorvância média da solução de DPPH (controle negativo) no fim da reação e A_x = absorvância média da solução de DPPH com as amostras testadas no fim da reação.

A concentração na qual ocorre cinquenta por cento de inibição, CI50, foi calculada através do gráfico de inibição (%) versus concentração (mg mL⁻¹)

A baixa absorvância 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 $74,55 \mu\text{g mL}^{-1}$ e $85,08 \mu\text{g mL}^{-1}$ respectivamente, apresentando uma atividade antioxidante moderada. Já as frações hexânica e butanólica com CI_{50} de $182,63 \mu\text{g mL}^{-1}$ e $103,47 \mu\text{g mL}^{-1}$ respectivamente apresentaram uma atividade considerada fraca. O extrato bruto e a fração hidrometanólica apresentaram um CI_{50} superior a $200 \mu\text{g mL}^{-1}$, sendo considerados, portanto, inativas (Tabela 1).

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

Tabela 1: Valores de CI_{50} da atividade antioxidante para o extrato bruto e frações do sorgo. Os dados estão representados como média \pm erro padrão.

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 e SCHAFFERT, 2011).

Pantelidis et al. (2007) também avaliaram a capacidade antioxidante do sorgo, analisando várias partes da planta que apresentam compostos fenólicos com ação antioxidante. Este cereal apresentou excelente atividade antioxidante proveniente de ácidos fenólicos, antocianinas e taninos.

A atividade antioxidante de compostos fenólicos deve-se principalmente às suas propriedades redutoras e estrutura química. Estas características desempenham um papel importante na neutralização ou sequestro de radicais livres, agindo tanto na etapa de iniciação como na do processo oxidativo. (SOUSA et al., 2007)

Estes compostos fenólicos apresentam diversas funções de defesa para as plantas, não somente contra agentes do meio ambiente (luz, temperatura e umidade),

mas também em relação a fatores internos incluindo diferenças genéticas, nutrientes, hormônios, contribuindo para a sua síntese. (AHERNE e O'BRIEN, 2002).

Nesta perspectiva, existe um grande estímulo relacionado à busca por novas substâncias obtidas de plantas com potencial antioxidante. Além disto, o interesse pela avaliação do potencial antioxidante da fração de acetato de etila e diclorometano com alto potencial oxidativo. A atividade proporcionada por estes metabólitos secundários ocorre pela capacidade que estes compostos apresentam de neutralizar ou eliminar os radicais livres (GARG et al., 2012)

Andrade et al. (2007) realizaram estudos com o extrato etanólico bruto e as frações diclorometano e acetato de etila, obtidos das flores de *Acacia podalyriifolia*, os dados obtidos demonstraram que o conteúdo de compostos fenólicos foi mais elevado nas frações de diclorometano e acetato de etila, o que explicaria a maior ação antioxidante, demonstrada pela atividade captadora de radical.

Os antioxidantes são capazes de estabilizar ou desativar os radicais livres antes que ataquem os alvos biológicos nas células (ATOUI et al., 2005; BARREIROS et al., 2006). No que se refere aos cereais, o sorgo tem sido mencionado como fonte de compostos fenólicos, sendo que todas as espécies de sorgo contêm ácidos fenólicos e a maioria contém flavonoides, com sua atividade antioxidante, evitando a produção de radicais livres. (DYKES; ROONEY, 2006).

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

AHERNE, S. A.; O'BRIEN, N. M. **Dietary flavonols: chemistry, food content, and, metabolism.** Nutrition. New York: v. 18, n. 1, p. 75-81, 2002.

ANDRADE, A.; COSTA, C. K.; BORA, K.; MIGUEL. M. D.; KERBER. V. A. **Determinação do conteúdo fenólico e avaliação da atividade antioxidante de *Acacia podalyriifolia* A. Cunn. ex G. Don, Leguminosae-mimosoideae.** Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy. 2007; 17(2): 231-235.

ANTUNES, A. J.; CANHOS, V. **Aditivos em Alimentos.** Campinas: Editora da UNICAMP, 1984.

- ATOUI, A.; MANSOURI, A.; BOSKOU, G.; KEFALAS, P. **Tea and herbal infusions: Their antioxidant activity and phenolic profile.** *Food Chem.*, v. 89, n. 1, p. 27-36, 2005.
- AWIKA J. M.; ROONEY L. W.; WU X.; PRIOR R. L.; CISNEROS-ZEVALLOS L. **Screening methods to measure antioxidant activity of sorghum (*Sorghum bicolor*) and sorghum products.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 51(23):6657–6662. 2003.
- AWIKA, J. M.; McDONOUGH, C. M.; ROONEY. **Decorticating sorghum to concentrate healthy phytochemicals.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v. 53, n. 16, p. 6230-6234, 2005.
- 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. 2004.
- 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.
- BARBOSA, K. B. F.; COSTA, N. M. B.; ALFENAS, R. C. G.; DE PAULA, S. O.; MINIM, V. P. R.; BRESSAN, J. **Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios.** *Rev. Nutr.*, Campinas, 23(4):629-643, jul./ago., 2010.
- BARREIROS, A. L. B. S.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. **Estresse oxidativo: relação entre gerações de espécies reativas e defesa do organismo.** *Química Nova*, v. 29, n. 1, p. 113-123, 2006.
- BERGEROT, C.; BERGEROT, P. G. **Câncer o Poder da Alimentação na Prevenção e Tratamento.** São Paulo: Cultrix. 2006.
- BIANCHI, M. L. P.; ANTUNES, L. M. G. **Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta.** *Rev. Nutr.* [online]. 1999, vol.12, n.2, pp.123-130. ISSN 1678-9865.
- BRALLEY, E.; GREENSPAN, P.; HARGROVE, J. L.; HARTLE, D. K. **Inhibition of hyaluronidase activity by select sorghum brans.** *Journal of Medicinal Food*, 11, 307–312. 2008.
- 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.
- 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.
- DEWANTO, V.; WU, X. Z.; KAFUI, K. A.; LIU, R. H. **Thermal Processing Enhances the Nutritional Value of Tomatoes by Increasing Total Antioxidant Activity.** *J. Agric. Food Chem.* 50 (10), 3010-3014. 2002.
- DYKES, L.; ROONEY, L. W. **Sorghum and millet phenols and antioxidants.** *Journal of Cereal Science*, London, v. 44, n. 3, p. 236-251, 2006.
- DYKES, L.; SEITZ, L. M.; ROONEY, W. L.; ROONEY, L. R., 2009. **Flavonoid composition of red sorghum genotypes.** *Food Chem.* v. 1, 33–317. 2009.
- FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO.** 2010. Disponível em: <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=en> p. 2007. Acesso 27/04/2016.
- FENNEMA, O. R. **Química de los alimentos.** 2.ed. Zaragoza: Acribia, 1993.
- GARG, D., SHAIKH, A.; MULEY, A.; MARAR, T. **In-vitro antioxidant activity and phytochemical**

analysis in extracts of Hibiscus rosa-sinensis stem and leaves. Free Rad Antiox. 2012; 2(3):41-6.

GÜLÇİN, I.; BURSAL, E.; ŞEHİTOĞLU, H. M.; BILSEL, M.; GÖREN, C. A. **Polyphenol contents and antioxidant activity of lyophilized aqueous extract of propolis from Erzurum, Turkey.** Food Chem Toxicol. 48(8-9):2227–2238. 2010.

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

NOCE, R.; CANTO, J. L.; OLIVEIRA, J. M.; CARVALHO, R. M. M. A.; BRAGA, M. J.; SILVA, M. L.; MENDES, L. M. **Choque de preço no mercado de carvão vegetal: 1997/2005.** Cerne, Lavras, v.14, n.1, p.17-22, 2008.

PANTELIDIS, G. E.; VASILAKAKIS, M.; MANGANARIS, G. A.; DIAMANTIDIS, G. **Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries.** Food Chem., v. 102, n. 3, p. 777-783, 2007.

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>.

SCHNEIDER, C. D.; OLIVEIRA, A. R. **Radicais livres de oxigênio e exercício: mecanismos de formação e adaptação ao treinamento físico.** RBME. 2004; 10(10):308-13.

SIMÃO, A. M. **Aditivos para alimentos sob o aspecto toxicológico.** São Paulo: Nobel, 1985.

SOUSA, C. M.; SILVA, H. R.; CRUZ, M.; BARROS, D. S.; CHAVES, M. H. **Fenóis Totais e Atividade Antioxidante de Cinco Plantas Medicinais.** Quim. Nova, Vol. 30, No. 2, 351-355, 2007.

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.

ZHENG, W.; WANG, S. Y. **Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs.** J. Agric. Food Chemistry. Chicago: v.49, p. 5165-5170, 2001.

SOBRE A ORGANIZADORA

Christiane Trevisan Slivinski - Possui Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2000), Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2007) e Doutorado em Ciências - Bioquímica pela Universidade Federal do Paraná (2012). Tem experiência na área de Bioquímica, com ênfase em Biotecnologia, atuando principalmente nos seguintes temas: inibição enzimática; fermentação em estado sólido; produção, caracterização bioquímica e purificação de proteínas (enzimas); e uso de resíduo agroindustrial para produção de biomoléculas (biosurfactantes). É professora na Universidade Estadual de Ponta Grossa nas disciplinas de Bioquímica e Química Geral desde 2006, lecionando para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Farmácia, Educação Física, Enfermagem, Odontologia, Química, Zootecnia, Agronomia, Engenharia de Alimentos. Também leciona no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE desde 2012 para os cursos de Fisioterapia, Odontologia, Farmácia, Nutrição, Enfermagem e Agronomia, nas disciplinas de Bioquímica, Fisiologia, Biomorfologia, Genética, Metodologia Científica, Microbiologia de Alimentos, Nutrição Normal, Trabalho de Conclusão de Curso e Tecnologia de Produtos Agropecuários. Leciona nas Faculdades UNOPAR desde 2015 para o curso de Enfermagem nas disciplinas de Ciências Celulares e Moleculares, Microbiologia e Imunologia.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-74-1



9 788585 107741