

Ciência em Foco

Volume IV

Organizadores

Jorge González Aguilera
Bruno Rodrigues de Oliveira
Lucas Rodrigues Oliveira
Aris Verdecia Peña
Alan Mario Zuffo



Pantanal Editora

2020

Jorge González Aguilera
Bruno Rodrigues de Oliveira
Lucas Rodrigues Oliveira
Aris Verdecia Peña
Alan Mario Zuffo
Organizador(es)

CIÊNCIA EM FOCO
VOLUME IV



Pantanal Editora

2020

Copyright[©] Pantanal Editora
Copyright do Texto[©] 2020 Os autores
Copyright da Edição[©] 2020 Pantanal Editora
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora

Edição de Arte: A editora. Imagens de capa e contra-capa: Canva.com

Revisão: Os autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins – IFG
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Prof. Dr. Leandris ArgenteL-Martínez – Tec-NM (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI

- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Esp. Camila Alves Pereira
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	<p>Ciência em foco [recurso eletrônico] : Volume IV / Organizadores Jorge González Aguilera... [et al.]. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2020. 338p.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-88319-38-3 DOI https://doi.org/10.46420/9786588319383</p> <p>1. Ciência – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa científica. I. Aguilera, Jorge González. II. Oliveira, Bruno Rodrigues de. III. Oliveira, Lucas Rodrigues. IV. Peña, Aris Verdecia. V. Zuffo, Alan Mario.</p> <p style="text-align: right;">CDD 001.42</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo dos e-books e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es) e não representam necessariamente a opinião da Pantanal Editora. Os e-books e/ou capítulos foram previamente submetidos à avaliação pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação. O download e o compartilhamento das obras são permitidos desde que sejam citadas devidamente, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais, exceto se houver autorização por escrito dos autores de cada capítulo ou e-book com a anuência dos editores da Pantanal Editora.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000. Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
 Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

APRESENTAÇÃO

Neste quarto volume da série “Ciência em Foco” ampliamos as áreas de abrangência das pesquisas relatadas nos 29 capítulos que contemplam esta obra, dentre elas a área de educação, agrárias e alimentos, tendo sempre como centro a divulgação das pesquisas científicas com qualidade e relevância associadas aos problemas atuais no cotidiano de nossos colaboradores.

Relatos na área de educação abordam temas como a inclusão de autistas, desafios do ensino com crianças cegas, tecnologias e métodos de ensino em tempos de pandemia COVID-19, entre outros temas.

A procura dos profissionais por novas formas de aproveitar e disponibilizar alimentos a serem elaborados em forma de doces e iogurtes é abordado nesta obra, trazendo desafios e inovações que permitem aumentar ainda mais a disponibilidade de alimentos em regiões menos favorecidas do Brasil.

Temas associados ao manejo das culturas da cana-de-açúcar, cebola, melão, milho, mandioca e café em diferentes regiões do Brasil, são discutidos. A produção de mudas de espécies florestais do cerrado com fins de reflorestamento e seu impacto ambiental, aproveitamento de resíduos de lodos, manejo de sementes amazônicas e a recuperação de áreas degradadas é também elencado.

Todos estes trabalhos visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas, melhorando assim, a capacidade de difusão e aplicação de novas ferramentas disponíveis a sociedade.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e estimular aos estudantes e pesquisadores que leem esta obra na constante procura por novas tecnologias e assim, garantir uma difusão de conhecimento simples e ágil para a sociedade.

Os organizadores

SUMÁRIO

	Apresentação	4
	Capítulo I.....	8
<i>Toolkits</i> e propriedade intelectual: a criação de uma cibercultura mais orientada para a criatividade.....		8
	Capítulo II	22
Um estudo sobre o fardo de combate do cadete do Exército Brasileiro no início do século XXI.....		22
	Capítulo III.....	38
A redução de riscos e minimização de danos e os desafios da intervenção de proximidade em Portugal		38
	Capítulo IV	52
Agroecossistema cafetalero, um caso de estudio: la Unidad Básica de Producción y Cooperativas La Calabaza.....		52
	Capítulo V.....	61
Avaliação da adição de resíduos lodo de curtume modificado em mudas de alface <i>Lactuca sativa</i>		61
	Capítulo VI	73
A Ecopolítica de Euclides da Cunha: um olhar para o antropoceno		73
	Capítulo VII.....	82
Antinomías culturales: dimensiones das formas simbólicas presente en la educación como un fenómeno multidimensional		82
	Capítulo VIII	90
Tenho um colega muito especial na sala de aula, e agora?		90
	Capítulo IX	98
Tecnologia, Educação e Covid-19		98
	Capítulo X.....	111
Ensino remoto e utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto da Covid 19		111
	Capítulo XI	125
Crescimento de mudas de <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. submetidos a diferentes substratos		125
	Capítulo XII.....	135
Caracterização dos solos, flora e da fauna do Assentamento Batentes do Estado da Paraíba		135
	Capítulo XIII	150


Metalotioneínas em <i>Ucides cordatus</i> (Crustacea; Brachyura; Ocypodidae) de áreas com maior e menor impacto ambiental da Ilha do Maranhão	150
Capítulo XIV.....	163
Meandros e nuances do populismo: uma análise filosófica à luz das teorias de Ernesto Laclau	163
Capítulo XV	169
Impactos ambientais ocasionados pela destinação final dos resíduos sólidos do distrito de vazantes - CE.....	169
Capítulo XVI.....	184
A formação de multiplicadores ambientais na escola pública: um estudo de caso.....	184
Capítulo XVII	197
Impactos ambientais causados pelo desmatamento nas regiões ribeirinhas do município de Viçosa do Ceará.....	197
Capítulo XVIII.....	204
Uma proposta integradora na perspectiva da educação CTS no Ensino de Química	204
Capítulo XIX.....	215
Desenvolvimento vegetativo de híbridos de cebola sob níveis de adubação fosfatada, via fertirrigação	215
Capítulo XX	224
Reação de genótipos de cana-de-açúcar em resposta ao <i>Sporisorium scitamineum</i>	224
Capítulo XXI.....	232
Compostos fenólicos e atividade antioxidante em folhas de acessos de mandioca (<i>Manihot esculenta Crantz</i>)	232
Capítulo XXII	240
Suco de milho artesanal: uma alternativa tecnológica para agricultura familiar	240
Capítulo XXIII.....	257
Doces de leite artesanais saborizados: uma alternativa para a pecuária de leite.....	257
Capítulo XXIV	267
Sementes amazônicas: avaliação do percentual de germinação	267
Capítulo XXV.....	276
Qualidade de iogurtes comercializados: uma revisão	276
Capítulo XXVI	286
Literatura infantojuvenil e inclusão para crianças cegas: uma contação sensorial	286
Capítulo XXVII.....	301
Seed priming on germination and seedling growth of watermelon (<i>Citrullus Lanatus</i>).....	301

	Capítulo XXVIII	310
Mobilization of non-exchangeable K by plants in lowland soils of southern Brazil.....		310
	Capítulo XXIX	325
Evaluación de diferentes sustratos al producir posturas de café (<i>Coffea arabica</i> L.) y emplear la técnica de tubete.....		325
	Índice Remissivo	334
	Sobre os organizadores.....	337

Compostos fenólicos e atividade antioxidante em folhas de acessos de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*)

Recebido em: 30/11/2020

Aceito em: 02/12/2020

 10.46420/9786588319383cap21

Rogério Catarino Lima da Costa^{1*}

Luana Barbosa Garcia¹

Sany Caroline Liberal¹

Livia Maria Chamma Davide¹

Silvia Cristina Heredia Vieira²

Claudia Andréa Lima Cardoso¹

José Leonardo da Silva¹

Alessandra Mayumi Tokura Alovizi¹

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) está presente nas diversas regiões do mundo por apresentar tolerância às condições adversas de clima e solo. Essa cultura compõe parte fundamental da alimentação de mais de 700 milhões de pessoas, especialmente nos países em desenvolvimento (EMBRAPA, 2020). Além disso, apresenta papel importante como matéria prima de uma série de produtos industrializados, como farinhas e féculas.

O Brasil é o maior produtor de mandioca do continente sul-americano, e quarto maior produtor mundial (CONAB, 2018), gerando milhões de empregos diretos, seja na fase de produção primária e no processamento, contribuindo também para a manutenção do pequeno agricultor no campo (Oliveira et al., 2006; Khan et al., 2020).

Tradicionalmente, as raízes da mandioca são utilizadas na alimentação humana. As folhas são tratadas como subproduto agrícola. Entretanto, essas apresentam grande potencial para a alimentação humana e animal, já que são grandes fontes de vitaminas e minerais. As folhas já vêm sendo usadas na alimentação humana basicamente como culinária nativa ou na alta gastronomia. Há poucos relatos sobre sua composição química, principalmente de seus compostos fenólicos, os quais são geralmente responsáveis pelo potencial antioxidante das espécies vegetais (Corrêa et al., 2004; Simão et al., 2013a; Santos et al., 2016).

¹ Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

² Universidade Anhanguera-Uniderp de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

* Autor(a) correspondente: rogerio_clc@hotmail.com

Os antioxidantes são substâncias que combatem os radicais livres, que são espécies extremamente reativas e causam a oxidação de várias biomoléculas presentes no organismo humano. Os radicais livres em excesso no organismo podem causar danos às proteínas e, sobretudo, aos fosfolipídios de membranas celulares, tendo, por consequência, alteração do balanço hídrico da célula e oxidação de compostos tióis, cofatores enzimáticos, nucleotídeos e DNA (Filaire et al., 2011; Fogarty et al., 2011). Entre os antioxidantes, os compostos fenólicos têm sido alvo de muitos estudos, devido às suas ações biológicas associadas à prevenção de doenças e ao seu potencial curativo.

Assim, se faz importante a avaliação de fatores, como sanidade, que interferem na produção de compostos fenólicos e da atividade antioxidante das folhas de mandioca, como forma de valorização desse subproduto, já que esses têm sido de interesse de muitos estudos. Além disso, também é de grande interesse econômico o aproveitamento de subprodutos agrícolas, haja vista o ainda crescente aumento da população mundial. O cultivo da mandioca gera uma enorme quantidade de subprodutos, dentre eles, as folhas, que na maioria das vezes são descartadas.

O presente trabalho teve o objetivo de caracterizar os compostos fenólicos e determinar a atividade antioxidante das folhas de acessos de mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

O plantio do experimento foi realizado em setembro de 2016 na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (FAECA/UFGD). A fazenda está localizada no município de Dourados/MS sob as coordenadas geográficas 22°48'53" de latitude Sul, 54°44'31" de longitude Oeste e 452 metros de altitude. O clima é classificado como Cwa (clima mesotérmico úmido), com verões quentes e invernos secos (EMBRAPA, 2008). O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa (EMBRAPA, 2018).

O delineamento foi o de blocos aumentados (DBA), sendo 133 acessos (tratamentos não comuns) e nove tratamentos comuns (testemunhas), distribuídos em cinco blocos com cinco plantas por parcela. Os acessos foram cedidos pelo banco de germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. As testemunhas foram representadas pelas variedades BRS Caipira, BRS Formosa, BRS Kiriris, Cigana, Dourada, Gema de Ovo, IAC-90, IAC-576 e Mulatinha. O espaçamento entre linhas foi de 0,90 m e entre plantas de 0,80 m. Os tratamentos culturais e fitossanitários foram os recomendados à cultura da mandioca industrial e *in natura* para a região (Otsubo et al., 2004).

Dos acessos mencionados acima, dez foram selecionados para caracterização dos compostos fenólicos e determinação da atividade antioxidante das folhas (Tabela 1). A partir das notas de severidade de doenças, os acessos foram classificados como suscetíveis (nota >5) ou tolerantes (nota <5) as doenças foliares. Foram considerados como acessos tolerantes aqueles capazes de compensar ou recuperar-se dos

efeitos adversos das doenças da cultura e produzir bem. Já os susceptíveis são aqueles que tem seu crescimento e/ou desenvolvimento alterado por eles (AGRIOS, 2005).

Tabela 1. Identificação de acessos de mandioca selecionados para avaliação de compostos fenólicos e atividades antioxidantes das folhas.

Identificação	Acessos	Classificação
1	BGM 1390	Suscetível
2	BGM 2020	Tolerante
3	BGM 1134	Suscetível
4	IAC 14	Tolerante
5	Fécula branca	Suscetível
6	BGM 1656	Suscetível
7	BGM 1370	Tolerante
8	IAC 12	Tolerante
9	BGM 1153	Suscetível
10	1598	Tolerante

De cada um dos dez acessos de mandioca, coletaram-se aos 210 dias após o plantio, folhas de 10 plantas. A coleta foi realizada às oito horas da manhã, sendo as amostras identificadas e encaminhadas ao Laboratório de Genética e Melhoramento de Plantas da Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD. Os pecíolos foram retirados e as folhas foram higienizadas com água destilada e submetidas à secagem. As folhas em questão foram coletadas em estádio juvenil, retiradas do terço superior e inferior das plantas.

As folhas foram levadas à estufa de circulação de ar forçado e armazenadas a 40°C por aproximadamente 60 h. Após este período, as amostras foram trituradas e armazenadas à temperatura ambiente e em sacos plásticos hermeticamente fechados ao abrigo da luz e umidade.

Para a obtenção do extrato metanólico das folhas foi utilizada uma concentração de 0,08 g da planta seca e moída para cada mililitro da solução composta por 50% de metanol e 50% de água (Santos et al., 2016). As amostras foram deixadas em contato com o solvente por 50 min e submetidas à extração utilizando-se ultrassom (Cristófoli®), por 10 min, totalizando 1 h de procedimento. Todos os extratos obtidos foram submetidos à quantificação dos compostos fenólicos e análise do potencial antioxidante. As leituras foram feitas em triplicata.

Os compostos fenólicos foram avaliados conforme descrito por Djeridane et al. (2006). A cada 0,1 mL de amostra, na concentração de 0,08 g mL⁻¹, foram adicionados 1,5 mL de solução aquosa de carbonato de sódio (Na₂CO₃) 2%; 0,5 mL de reagente Folin-Ciocalteu (1:10 v/v) e 1 mL de água destilada. Após 30 min, à temperatura ambiente, foi realizada a leitura em espectrofotômetro (Global Trade Technology® – UV 5200) no comprimento de onda de 760 nm. O mesmo procedimento foi realizado para o branco, sendo substituído 0,1 mL de amostra por 0,1 mL de metanol 50%.

A concentração de compostos fenólicos foi calculada preparando uma curva analítica, empregando o ácido gálico como padrão, nas concentrações de 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 e 1000 $\mu\text{g mL}^{-1}$ e as respectivas absorbâncias foram lidas. Com os dados, foi desenvolvida a regressão linear e obtida a equação de reta, apresentando um coeficiente correlação linear ($R^2 = 0,997$), coeficiente angular ($a = -0,018$) e coeficiente linear ($b = 0,0016$). Os resultados foram expressos como miligramas equivalentes de ácido gálico (mg EAG^{-1}) por grama de planta. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

O potencial antioxidante foi determinado utilizando-se uma solução preparada de DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazila) a 0,004% (m/v) em metanol. As amostras foram analisadas empregando-se diferentes concentrações (200, 400, 800 e 1600 $\mu\text{g mL}^{-1}$). Para cada 0,5 mL da amostra foi adicionado 1 mL da solução de DPPH. O mesmo procedimento foi empregado para o branco, sendo substituídos 0,5 mL da amostra por 0,5 mL de metanol 50%. Após 30 min de reação, fez-se a leitura em espectrofotômetro (Global Trade Technology® – UV 5200) no comprimento de onda de 517 nm.

Os percentuais capazes de inibir 50% dos radicais livres (IC_{50}) foram calculados da seguinte forma: % redução do DPPH = $[(\text{Abs. Branco} - \text{Abs. Amostra}) / (\text{Abs branco})] \times 100$, sendo Abs = absorvância (517 nm).

Os resultados do potencial antioxidante foram apresentados em concentração inibitória mínima (IC_{50}). O IC_{50} expressa a concentração mínima de antioxidante necessária para reduzir em 50% a concentração inicial de DPPH. A partir das absorvâncias obtidas das diferentes diluições de cada amostra, plotou-se a % de redução do DPPH no eixo Y e a concentração dos extratos ($\mu\text{g mL}^{-1}$) no eixo X, e determinou-se a equação da reta. Para calcular o IC_{50} utilizou-se a equação da reta de cada amostra, substituindo o valor de Y por 50 para obter a concentração da amostra com capacidade de reduzir 50% do DPPH.

Calculou-se a média das leituras e plotaram-se os gráficos no programa Excel. O coeficiente de determinação e análises de correlação entre atividade antioxidante e compostos fenólicos também foram determinados no programa Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de compostos fenólicos determinada nos 10 acessos de mandioca está representada na Figura 1.

De acordo com os resultados foi possível observar que o acesso 8 (IAC 12), classificado como tolerante a doenças, foi o que apresentou um maior teor de compostos fenólicos (5,63 mg EAG g^{-1}). Por outro lado, o acesso 1 (BGM 1390), classificado como suscetível, foi o que apresentou menor teor (4,21 mg EAG g^{-1}). Os compostos fenólicos estão relacionados ao mecanismo de resistência bioquímico pré-

formado em plantas (Stangarlin et al., 2011), assim explica-se o fato de que o maior teor de compostos fenólicos foi apresentado por um acesso considerado tolerante.

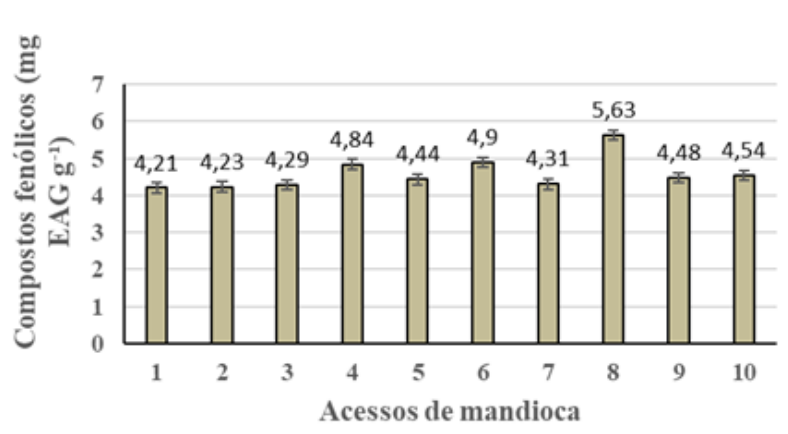


Figura 1. Compostos fenólicos (mg EAG g⁻¹) quantificados em folhas de 10 acessos diferentes de mandioca. Fonte: Liberal, S. C. 2016.

Comparando-se esses resultados com os da literatura consultada, tem-se que a quantidade de compostos fenólicos determinada neste trabalho foi maior ou semelhante ao descrito por Santos et al. (2016), os quais avaliaram o teor de compostos fenólicos da folha de mandioca para a cultivar Pão da China e verificaram a presença de 4,3 mg EAG g⁻¹. Por outro lado, os resultados encontrados neste trabalho foram menores do que os descritos por Simão et al. (2013b), os quais avaliaram quatro cultivares de mandioca (Mocotó, Pão da China, UFLA e Ouro do Vale) e encontraram valores que variaram de 16,46 a 29,48 mg EAG g⁻¹, tendo, como diferença, a idade das plantas, as quais eram superiores às avaliadas neste experimento.

O teor de compostos fenólicos da folha de mandioca aumenta junto com a idade da planta (Wobeto et al., 2006; Santos et al., 2016). O autor analisou cultivares dos 12 aos 17 meses de cultivo, sendo que as plantas de maior idade foram as que apresentaram os maiores teores de fenólicos. Já em nosso trabalho as plantas possuíam sete meses de cultivo, o que pode justificar o menor teor.

Quanto à atividade antioxidante (Figura 2), o acesso 8 também foi o que apresentou maior potencial (IC₅₀ = 0,11 mg mL⁻¹) e o acesso 1, o que apresentou o menor (IC₅₀ = 0,58 mg mL⁻¹).

Torres et al. (2018), analisando *Cnidocolus quercifolius* Pohl (popularmente conhecida como faveleira ou mandioca-brava), uma planta da mesma família da mandioca, observaram, também pelo método do DPPH, alta atividade para a espécie. Os autores utilizaram métodos extrativos que favoreceram a extração do flavonoide rutina (composto fenólico) e relacionaram parte da atividade antioxidante a esta substância.

Os resultados obtidos na quantificação dos compostos fenólicos e na determinação do potencial antioxidante evidenciaram correlação entre ambos (Figura 3). O coeficiente de determinação (R²) foi 0,9484, o que reflete um ajuste de dados ao modelo utilizado. A correlação entre o teor de compostos

fenólicos e o valor de IC₅₀ reflete correlação forte e negativa (-0,95084), além de significativa, pois foi diferente de zero. Observou-se que quando o teor de compostos fenólicos aumentou (acesso 8 - 5,63 mg EAG g⁻¹), o valor de IC₅₀ diminuiu (acesso 8 - IC₅₀ = 0,11 mg mL⁻¹), o que significa que quanto mais alto o teor de compostos fenólicos menor será a quantidade de amostra necessária para reduzir em 50% os radicais livres, ou seja, maior a atividade antioxidante. Sugere-se, portanto, que os compostos fenólicos contidos na mandioca são os responsáveis pelo potencial antioxidante evidenciado neste trabalho.

A literatura científica também demonstra a correlação dos compostos fenólicos com o potencial antioxidante. Em trabalho realizado por Simão et al. (2013a), estudando o potencial antioxidante de cinco plantas medicinais (*Aloe vera*, *Simaba ferruginea*, *Baccharis trimera*, *Garcinia cambogia* e *Tournefortia paniculata*), os autores observaram que as plantas com maiores teores de compostos fenólicos apresentaram o maior potencial antioxidante.

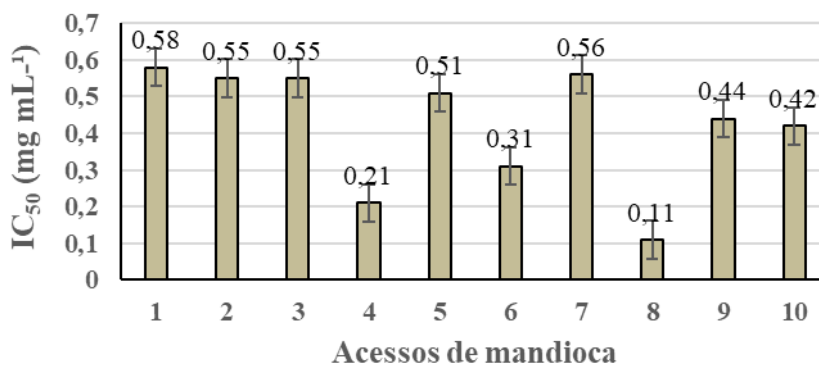


Figura 2. Atividade antioxidante (IC₅₀) obtida em folhas de 10 acessos de mandioca. Fonte: Liberal, S. C. 2016.

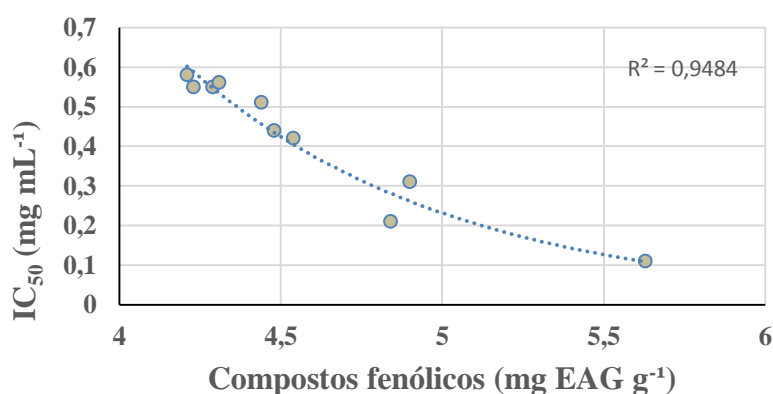


Figura 3. Correlação entre atividade antioxidante e compostos fenólicos obtidos em folhas de 10 acessos de mandioca. Fonte: Liberal, S. C. 2016.

Em outro estudo, realizado por Rigotti et al. (2016), no qual foi avaliada a atividade antioxidante e compostos fenólicos em vinhos, foi demonstrada uma correlação positiva entre a atividade antioxidante

(ensaio DPPH) e o teor fenólico total para os vinhos brancos e tintos, resultado que sugere que a atividade antioxidante das amostras está relacionada ao seu teor de polifenóis.

Quanto aos acessos avaliados, coincidentemente os acessos considerados tolerantes foram os que apresentaram maiores teores de compostos fenólicos e, conseqüentemente, maiores potenciais antioxidantes. Porém, para se fazer um paralelo entre tolerância e atividade antioxidante desses acessos, maiores estudos são necessários.

CONCLUSÃO

As folhas dos 10 acessos coletadas aos sete meses de idade, apresentaram um teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante que variaram de 4,21 a 5,63 mg EAG g⁻¹ e de 0,11 a 0,58 mg mL⁻¹, respectivamente.

Sugere-se que os compostos fenólicos são os responsáveis pela atividade antioxidante evidenciada para a espécie avaliada, sendo que quanto maior foi o teor de compostos fenólicos, maior foi a atividade antioxidante.

AGRADECIMENTOS

A EMBRAPA Mandioca e Fruticultura por ceder os acessos para realização desse experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrios GN (2005). Plant Pathology. 5 ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press. 922p.
- CONAB (2018). Mandioca: Análise Mensal. Fevereiro de 2018. Companhia Nacional De Abastecimento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-mandioca/item/6727-mandioca-analise-mensal-fevereiro-2018>. Acesso em: 22/11/2020.
- CONAB (2020). Mandioca: Análise Mensal. Outubro de 2020. Companhia Nacional De Abastecimento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-mandioca/item/14631-mandica-analise-mensal-outubro-2020>. Acesso em: 25/11/2020.
- Corrêa AD et al. (2004). Removal of polyphenols of the flour cassava leaves. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 24(2): 159-164.
- Djeridane A et al. (2006). Antioxidant activity of some algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. *Food Chemistry*, 97: 654-660.
- EMBRAPA (2008). O Clima da Região de Dourados, MS. 2 ed. Embrapa Agropecuária Oeste, p. 32.

- EMBRAPA (2016). Embrapa lança variedade de mandioca para a indústria. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/13993464/embrapa-lanca-variedade-de-mandioca-para-a-industria>. Acesso em: 10/12/2018.
- EMBRAPA (2018). Sistema brasileiro de classificação de solos. 5.ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa Solos, p. 196.
- EMBRAPA (2020). Cultivos: Mandioca. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/mandioca>. Acesso em: 21/11/2020.
- Filaire EM et al. (2011). Effects of 6 weeks of n-3 fatty acids and antioxidant mixture on lipid peroxidation at rest and post exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 111(8): 1829-1839.
- Fogarty MC et al. (2011). Exercise-induced lipid peroxidation: Implications for deoxyribonucleic acid damage and systemic free radical generation. *Environmental and molecular mutagenesis*, 52(1): 35-42.
- Khan, AS et al. (2020). Taxa de retorno social do investimento em pesquisa na cultura da mandioca no Nordeste. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 29(4): 411-426.
- Oliveira MRV et al. (2006). Moscas-brancas na cultura da mandioca no Brasil. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnológicos. 74 p. (Embrapa Recursos Genéticos. Documentos, 186).
- Otsubo AA et al. (2004). Cultivo da mandioca na região Centro-Sul do Brasil. Embrapa Agropecuária Oeste-Sistema de Produção (INFOTECA-E). 119p.
- Rigotti MSB et al. (2016). Atividade antioxidante e teor de polifenóis totais de vinhos de mesa da Serra Gaúcha. *Revista Latinoamericana Ambiente e Saúde-rLAS*, 1(1): 48-60.
- Santos, MAI et al. (2016). Effect of different extraction methods on the antioxidant activity and phenolic compounds profile of cassava leaf. *Brazilian Journal of Food Technology* (online), v. 19, e2015067.
- Simão AA et al. (2013a). Antioxidants from medicinal plants used in the treatment of obesity. *European Journal of Medicinal Plants*, 3(3): 429-443.
- Simão AA et al. (2013b). Antioxidants and chlorophyll in cassava leaves at three plant ages. *African Journal of Agricultural Research*, 8(25): 2.650-2.658.
- Stangarlin JR et al. (2011). A defesa vegetal contra fitopatógenos. *Scientia Agraria Paranaensis*, 10(1): 18.
- Torres DS et al. (2018). Influência do método extrativo no teor de flavonóides de *Cnidioscolus quercifolius* pohl (Euphorbiaceae) e atividade antioxidante. *Química Nova*, 41(7): 743-747.
- Wobeto C et al. (2006). Nutrients in the cassava (*Manihot esculenta* Crantz) leaf poder at three ages of the plant. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26(4): 865-869.

ÍNDICE REMISSIVO

A

acessos de mandioca, 233, 234, 235, 236, 238, 239
agroecología, 52, 53, 56, 59, 60
agroecossistemas, 52, 56
alface, 61, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 307, 334
Allium cepa L., 216, 224
antioxidantes, 157, 234, 235, 238

B

bacuri, 259, 260, 262, 263, 264, 265, 266
bebidas, 251, 256, 276
biofertilizantes, 68, 69, 70, 72, 332, 334
biomarcador, 150, 151, 157, 158
bovino, 68, 126, 127, 129, 130, 131, 133, 134, 259, 260, 261, 264, 265, 278, 279, 280, 283

C

cachaza, 326, 327, 329, 330, 331, 332, 333
cadeia de equivalência, 166
cadete de infantaria, 23
café, 53, 55, 70, 74, 77, 81, 292, 325, 326, 327, 330, 331, 332, 333, 334
carvão da cana-de-açúcar, 226, 232
cibercultura, 8, 9, 10, 12, 18, 118, 119, 120
comercialização, 208, 209, 224, 243, 276, 278, 279, 307
comprimento do pseudocaule, 219, 220, 222, 223
comunicação, 9, 14, 34, 40, 44, 48, 93, 94, 100, 106, 107, 113, 114, 115, 116, 119, 164, 252, 288, 290, 297
covid-19, 122
Creative Commons, 9, 15, 16, 17, 18, 19
cupuaçu, 72, 259, 260, 263, 264, 265
cytokinin, 301, 304, 305, 307

D

derivados lácteos, 279
design thinking, 8, 10, 11, 12, 16, 18, 19

desmatamento, 141, 198, 199, 200, 202, 203
diâmetro do pseudocaule, 219, 220, 222, 223
doutrina, 23, 24, 25, 33, 36

E

educação, 38, 43, 50, 82, 90, 96, 98, 100, 105, 106, 109, 110, 111, 117, 118, 122, 123, 124, 169, 171, 180, 182, 183, 184, 185, 195, 197, 198, 199, 201, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 213, 214, 215, 284, 287, 298, 299
CTS, 205, 206, 210
inclusiva, 118, 298
para a Saúde, 43
ensino
de Química, 122, 206, 207
remoto, 111, 115, 121, 122
equipamento de campanha, 26
equipas de rua, 38, 39, 41, 42, 43, 50
espécie florestal, 271
espécies, 29, 62, 63, 81, 125, 134, 136, 141, 143, 146, 151, 157, 198, 233, 234, 243, 249, 261, 262, 268, 269, 270, 271, 274, 275, 307
florestais, 125, 134, 269, 274
Exército Brasileiro, 22, 23, 24, 25

F

fardo de combate, 22, 23, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37
fava tamboril, 270, 271, 272, 273, 274
feijão-caupi, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 275
fenóis, 62
físico-química, 127, 266, 281, 282, 284
fosfato monoamônico, 218

G

germination, 72, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308
gibberellic acid, 301, 305, 308
grãos, 63, 243, 244, 245, 247, 248, 249, 254, 257, 268

H

hegemonia, 164, 165, 168
humus de lombriz, 326, 329, 330, 331, 332, 333

I

identidade política, 166
impactos, 77, 99, 104, 108, 110, 146, 150, 156, 158, 193, 199, 210
 ambientais, 125, 157, 161, 182, 189, 198, 199, 200, 201, 204
institucionalismo, 167
internet, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 18, 98, 103, 110, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 211
iogurte, 208, 259, 268, 276, 277, 279, 280, 281, 282, 283, 284
irrigação por gotejamento, 217, 218

L

legislação, 9, 13, 19, 42, 100, 243, 250, 251, 262, 279, 280
leite, 70, 143, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 259, 260, 261, 262, 264, 265, 266, 267, 268, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284
litonita, 326, 329, 330, 331, 332, 333, 334
lodo, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 72

M

meio ambiente, 62, 63, 73, 74, 150, 169, 170, 171, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 193, 194, 195, 196, 199, 200, 203, 204
melhoramento de plantas, 235
metalotioneínas, 151, 154, 155, 156, 157, 158, 159
mobilization, 309
multiplicadores ambientais, 184, 186, 190, 193, 194, 195, 196

N

non-exchangeable K, 309, 310, 312, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 324

O

orgânico, 31, 61, 64, 69, 71, 127, 224, 333

P

posturas, 95, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334
Potassium, 308, 309, 312, 313, 316, 317, 323, 324
potassium nitrate, 300, 301
produção, 61, 62, 63, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 81, 93, 95, 103, 108, 113, 115, 119, 120, 121, 122, 125, 126, 134, 143, 144, 157, 158, 166, 167, 170, 172, 180, 197, 199, 200, 206, 207, 209, 210, 212, 216, 218, 223, 224, 225, 233, 234, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 256, 257, 260, 261, 263, 266, 268, 269, 274, 276, 277, 278, 281, 284, 286, 287, 299, 307, 333, 334
 de mudas, 61, 62, 63, 70, 71, 125, 126, 134, 218, 274, 333, 334
propriedade intelectual, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 18
pulpa de café, 326, 327, 329, 330, 331, 332, 333, 334

Q

qualidade, 48, 69, 70, 90, 95, 101, 102, 112, 116, 125, 133, 134, 144, 169, 170, 179, 180, 184, 195, 198, 208, 216, 250, 260, 266, 272, 276, 278, 279, 281, 282, 283, 307

R

redução de riscos e minimização de danos (RRMD), 38, 41, 42, 45, 48
Reserva Legal, 142, 146
resíduos sólidos, 169, 170, 171, 180, 182, 183, 187, 189, 201, 203, 204

S

saborizadas, 264
Saccharum officinarum L., 225
seed priming, 300, 301, 303, 304, 305, 306
sensorial, 261, 265, 282, 284, 285, 289, 292, 293, 295, 296, 297, 298, 299
significante vazio, 166

soja, 224, 247, 248, 249, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 283, 322, 323
substâncias psicoativas, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 92
suelo, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 325, 326, 327, 329, 330, 331, 332, 333
surdos, 92, 93, 94
sustentabilidade, 52

T

tecnologia, 14, 20, 62, 74, 93, 98, 101, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 122, 170, 180, 209, 249, 252, 266, 269, 274, 284
Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), 111, 114, 206

tema problematizador, 208, 210
toolkits, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20
tratamentos, 63, 64, 67, 68, 95, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 144, 218, 227, 228, 229, 231, 234, 270, 272, 274
tubete, 325, 333, 334

U

UBPC, 53, 54, 55, 56, 59
Ucides cordatus, 150, 151, 155, 156, 159, 160, 161, 162

Z

zeolita, 326, 332, 333, 334

SOBRE OS ORGANIZADORES



  **JORGE GONZÁLEZ AGUILERA**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 52 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 33 organizações de e-books, 20 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



  **BRUNO RODRIGUES DE OLIVEIRA**

Graduado em Matemática pela UEMS/Cassilândia (2008). Mestrado (2015) e Doutorado (2020) em Engenharia Elétrica pela UNESP/Ilha Solteira. Pós-doutorando na UFMS/Chapadão do Sul-MS. É editor na Pantanal Editora e professor de Matemática no Colégio Maper. Tem experiência nos temas: Matemática, Processamento de Sinais via Transformada Wavelet, Análise Hierárquica de Processos, Teoria de Aprendizagem de Máquina e Inteligência Artificial. Contato: bruno@editorapantanal.com.br



  **LUCAS RODRIGUES OLIVEIRA**

Mestre em Educação pela UEMS, Especialista em Literatura Brasileira. Graduado em Letras - Habilitação Português/Inglês pela UEMS. Atuou nos projetos de pesquisa: Imagens indígenas pelo “outro” na música brasileira, Ficção e História em Avante, soldados: para trás, e ENEM, Livro Didático e Legislação Educacional: A Questão da Literatura. Diretor das Escolas Municipais do Campo (2017-2018). Coordenador pedagógico do Projeto Música e Arte (2019). Atualmente é professor de Língua Portuguesa no município de Chapadão do Sul. Contato: lucasrodrigues_oliveira@hotmail.com.



 **ARIS VERDECIA PEÑA**

Médica (Oftalmologista) especialista em Medicinal Geral (Cuba) e Familiar (Brasil). Mestre em Medicina Bioenergética e Natural. Professora na Facultad de Medicina #2, Santiago de Cuba.



  **ALAN MARIO ZUFFO**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 150 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 55 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: alan_zuffo@hotmail.com, alan@editorapantanal.com.br



Toda a nossa ciência, comparada com a realidade, é primitiva e infantil – e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos.

Albert Einstein

ISBN 978-658831938-3



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br