



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**

REVISTA SAÚDE & CIÊNCIA online

Volume 4, número 3, suplemento 2 (dezembro de 2015). ISSN 2317-8469.



Editora da Universidade Federal de Campina Grande



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Reitor: prof. **José Edílson Amorim**.

Vice-reitor: prof. **Vicemário Simões**

Pró-reitor de Gestão e Administração Financeira: prof^a. **Vânia Sueli Guimarães Rocha**

Pró-reitor de Ensino: prof. **Luciano Barosi de Lemos**

Pró-reitor de Pós-Graduação: prof. **Benemar Alencar de Sousa**

Pró-reitora de Pesquisa e Extensão: prof^a. **Rosilene Dias Montenegro**

Pró-reitor para Assuntos Comunitários: prof. **Edmílson Lúcio de Sousa Júnior**

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

Diretor: prof. **Patrício Marques de Souza**

Vice-diretora (*pró-tempore*): prof^a. **Carmem Dolores de Sá Catão**

UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS MÉDICAS (UACM)

Coordenador Administrativo (*pró-tempore*): prof. **Francisco Vieira de Oliveira**

Coordenadora do Curso de Medicina: prof^a. **Déborah Rose Galvão Dantas**

Coordenadora de Pesquisa e Extensão: prof^a. **Maria Teresa do Nascimento Silva**

UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE (UACS)

Coordenadora Administrativa: prof^a. **Gisetti Corina Gomes Brandão**

Coordenador do Curso de Enfermagem: prof. **Alan Dionízio Carneiro**

Coordenador de Pesquisa e Extensão: prof. **Erik Cristovão Araújo de Melo**

UNIDADE ACADÊMICA DE PSIOLOGIA (UAPSI)

Coordenador Administrativo: prof. **Eduardo Henrique de Araújo Gusmão**

Coordenadora do Curso de Psicologia: prof^a. **Aline Lima Nunes**

Coordenador de Pesquisa e Extensão: prof. **Anderson Scardua Oliveira**

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ALCIDES CARNEIRO (HUAC)

Diretora Geral: prof^a. **Berenice Ferreira Ramos**

Diretor Administrativo: **Maria do Socorro Campos Araújo**

Diretor Médico-Hospitalar: **Sônia Maria Barbosa de Souza**

Revista Saúde & Ciência (CCBS-UFCG). Avenida: Juvêncio Arruda, 795 - Cidade Universitária – Bodocongó.

CEP 58109-790 - Campina Grande - Paraíba - Brasil. www.ufcg.edu.br/revistasauedeencia

CORPO EDITORIAL - REVISTA SAÚDE & CIÊNCIA

COMITÊ EDITORIAL:

Editor Geral: **Saulo Rios Mariz**

Editores Associados:

Carmem Dolores de Sá Catão

Cristina Ruan Ferreira de Araújo

Giovannini César Abrantes Lima de Figueiredo

Roseane Christhina de Nova Sá Serafim

CONSELHO EDITORIAL:

Membros da Universidade Federal de Campina Grande (CCBS):

Alana Abrantes Nogueira de Pontes

Alexandre Magno da Nóbrega Marinho

Aline Lima Nunes

Cleydstone Chaves dos Santos

Deborah Rose Galvão Dantas

Edmundo de Oliveira Gaudêncio

Fátima Aparecida Targino Saldanha

Josilene Pinheiro Mariz

Mabel Calina de França Paz

Melânia Maria Ramos de Amorim

Patrício Marques de Souza

Paula Franssineti V. de Medeiros

Vilma Lúcia Fonseca Mendoza

Outras Instituições de Ensino Superior

Francisco Carlos Félix Lana (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG)

José Tavares-Neto (Universidade Federal da Bahia - UFBA)

Luis Carlos Cunha (Universidade Federal de Goiás - UFG)

Maurício Yonamine (Universidade de São Paulo - USP)

Maurus Holanda (Universidade Federal da Paraíba - UFPB)

Rivelilson Mendes de Freitas (Universidade Federal do Piauí - UFPI)

Sayonara Maria Lia Fook (Universidade Estadual da Paraíba - UEPB)

Revisão de Textos em Inglesa:

David Gomes Lira, Sheyla Mayra Araujo Sousa e Victoria Maria Santiago de Oliveira.

Editoração eletrônica: Lais Vasconcelos Santos e Mikael Lima Brasil

Revista Saúde & Ciência

Uma publicação quadrimestral do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da UFCG.

Ano 4, Volume 4, Número 3, suplemento 2, dezembro de 2015.

Os textos assinados são de responsabilidade exclusiva dos autores e as opiniões e julgamentos nele contidos não expressam, necessariamente, as posições do Corpo Editorial. A qualidade das Figuras e Gráficos é de responsabilidade dos autores.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA TEREZA BRASILEIRO SILVA CCBS/
UFCG

R454

Revista Saúde & Ciência/ Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. – ano 4, v.4, n.3, suplemento 2 (dez. 2015). – Campina Grande, PB: EDUFCG, 2010.

Quadrimestral

Início: Ano 1, v.1, n.1 (jan./ jul. 2010).

ISSN impresso 2177-6679

ISSN online 2317-8469

1. Ciências da Saúde – produção científica. 2.I Universidade Federal de Campina Grande. II. Título.

CDU61(05)

III WORKSHOP DE CIÊNCIAS NATURAIS E BIOTECNOLOGIA

Presidente do Evento

Profa. Dra. Magnólia de Araújo Campos

Diretor Financeiro/Administrativo

Ramilton Marinho Costa (Diretor do CES/UFCG)

Comissão Organizadora

Profa. Dra. Magnólia de Araújo Campos

Profa. Dra. Igara Oliveira Lima

Profa. Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira

Profa. Dra. Juliana Késsia Barbosa Soares

Profa. Dra. Maria Franco Trindade Medeiros

Comissão Científica

Profa. Dra. Igara Oliveira Lima (Presidente)

Prof. Dr. Egberto Santos Carmo

Prof. Dr. Marcus José Conceição Lopes

Prof. Dr. Wellington Sabino Adriano

Prof. Dr. Wyllly Araújo de Oliveira

Prof. Dra. Mayara Queiroga Barbosa

Prof. Dra. Nilcimelly Rodrigues Donato

Profa. Dra. Danielly Albuquerque da Costa

Profa. Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira

Profa. Dra. Maria Franco Trindade Medeiros

Prof. Dra. Marília F. Frazão Tavares de Melo

Prof. Dra. Mayara Queiroga Barbosa

Profa. Dra. Marisa de Oliveira Apolinário

Profa. Dra. Michelle Gomes Santos

Profa. Dra. Camila Carolina de M. Patrício Santos

Comissão Organizadora Discente

Profa. Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira (Presidente)

Rayane Alexandre de Abreu

Milenia Ferreira Lopes

Suanny Talliny Macêdo de Moraes

Jessyka Kallyne Galvão Bezerra

Anna Paula De Castro Teixeira

Celina De Castro Querino Dias

Michelly Pires Queiroz

Adeilma Fernandes de Souza

Morgana Isadora Gomes Abreu

Ednara Rodrigues Vieira

Ester Pereira de Carvalho

Mikaelle Albuquerque de Souza

Martiniano da Silva Lima

Maria Franncielly Simões de Moraes

Jéssica Lima de Moraes

Secretaria Geral

Tatiane do Nascimento (Secretaria do PPGCNBiotec)

Lília Venâncio (Secretária do CES)

Sílvia Santos de Azevedo (Apoio Técnico/Prefeitura do CES/UFCG)

Diretoria de Marketing e Comunicação

José Ramsés da Silva França (Assessor de Comunicação do CES/UFCG)

Kleyton Klaus Guedes de Sousa (Web Design)

25 a 27 de agosto de 2015

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia
Cuité PB

Apresentação

Temos a grata satisfação de apresentar os *Anais de Resumos do III Workshop de Ciências Naturais e Biotecnologia*, como fascículo Suplemento da Revista de Saúde e Ciência *On line*. O Evento é realizado anualmente pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia (PPG-CNbiotec) do *Campus* de Expansão da Universidade Federal de Campina Grande, o Centro de Educação e Saúde (CES), em Cuité PB, onde aconteceu durante o período de 25 a 27 de agosto de 2015, como parte das programações de boas vindas aos mestrandos que estão ingressando no Programa. Este ano, em sua 3ª Edição, com o tema *Patrimônio genético, Biodiversidade e Biotecnologia*, o Evento trouxe inovações quanto à programação, conferindo-lhe um caráter acadêmico-científico nacional, devido à participação de convidados renomados de regiões mais desenvolvidas do país, pesquisadores de elevada produção científica e reconhecidos em suas diversas áreas.

O evento contou com a presença de ilustres Palestrantes, o Prof. Dr. Odir Dellagostin, Coordenador da Área de Biotecnologia da CAPES, do Prof. Dr. Márcio Rodrigues Lambais ESALQ/USP Piracicaba SP, do Pesquisador Marco Aurélio Takita, do Centro de Citricultura/IAC, Cordeirópolis SP, do Prof. José Antônio Peters da Universidade de Pelotas, Pelotas RS, da Dra. Lúcia Regina Rangel M. Valente Fernandes, do Instituto Nacional de Propriedade Industrial, INPI, Rio de Janeiro RJ, dos pesquisadores da EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia, a Dra. Eliana Maria Gouveia Fontes e o Dr. Francisco José Lima Aragão, Brasília DF, além de Professores dos *Campi* Sumé e Cuité da UFCG, coordenando 07 Minicursos. Com alto nível, palestrantes explanaram sobre temáticas e tecnologias de ponta para o país, sobre a regulamentação de coleta, uso, transporte e pesquisas envolvendo o patrimônio genético (animais, vegetais, microrganismos e biomoléculas derivadas como proteínas, genes, metabólitos etc.) no Brasil; biossegurança de transgênicos e rotulagem de alimentos; além de estudos e tecnologias inovadoras relacionadas à biodiversidade e genômica. Os resumos expandidos de trabalhos apresentados por discentes de graduação e de pós-graduação estão neste fascículo, iniciando pelos três trabalhos premiados com Menção Honrosa pela qualidade da pesquisa científica, sua relevância e impacto nas áreas de Ciências Naturais e Biotecnologia. Nós agradecemos o apoio do Prof. Dr. Saulo Rios Mariz, Editor *in chief* desta Revista Científica, pela oportunidade de divulgar a produção científica do Evento como *Anais*.

Nós agradecemos ainda o apoio Institucional ao PPG-CNbiotec e ao Evento, que se fez notar pelas presenças do Pró-Reitor de Pós-Graduação, o Prof. Dr. Benemar Alencar, do Diretor e do Vice-Diretor do CES, o Prof. Dr. Ramilton Marinho da Costa e o Prof. Dr. José Justino Filho, respectivamente, na seção de abertura. Meus sinceros agradecimentos às Comissões que fizeram com que este Evento fosse bem sucedido. O mérito é nosso!

Por fim, agradecemos o apoio financeiro do PAEP/CAPES e cumprimentamos os participantes que enriqueceram e contribuíram para o sucesso, na alegria de reencontrá-los, em 2016, no IV Workshop de Ciências Naturais e Biotecnologia.

Profa. Dra. Magnólia de Araújo Campos
Presidente do III Workshop de Ciências Naturais e Biotecnologia

ENRIQUECIMENTO PROTEICO DA PALMA FORRAGEIRA E DO SISAL POR FERMENTAÇÃO SEMISSÓLIDA

Antonio Daniel Buriti de MACÊDO¹, Josilania Batista de OLIVEIRA¹, Ana Paula Moisés de SOUSA², José Anderson Machado OLIVEIRA², Shiva PRASAD³, Renato Alexandre Costa de SANTANA³, Ana Regina Nascimento CAMPOS³.

¹ Discente do Curso de Licenciatura em Química, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Mestrando(a) do Curso de Ciências Naturais e Biotecnologia, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

³ Professor(a) Adjunto da UFCG/CES/UABQ, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) e o sisal (*Agave sisalana* Perrine) são alternativas utilizadas como alimento para ruminantes, por serem plantas adaptadas às condições adversas do semiárido brasileiro. O objetivo deste trabalho foi estudar o processo de enriquecimento proteico da palma forrageira associada ao sisal, utilizando a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, por fermentação, visando à produção de um suplemento proteico para ração animal. A fermentação empregada foi do tipo semissólida em sistema de batelada, durante 72 horas, na qual os substratos foram adicionados aos biorreatores bandeja, ocorrendo então a adição da levedura, em concentrações adotadas em um planejamento experimental. Antes e após o enriquecimento proteico foram realizadas análises de proteína bruta e aumento proteico. Entre 20 e 48 h de fermentação observou-se os maiores aumentos proteico (122,4 e 117,24%, respectivamente) correspondendo a 5,30 e 9,45% de proteína bruta.

Palavras-chaves: Aumento proteico, Suplemento, Proteína bruta.

INTRODUÇÃO

As condições climáticas da região semiárida do Nordeste brasileiro têm limitado a criação de animais devido às estiagens prolongadas, que motiva o alto custo das rações neste período. Assim, os criadores recorrem a recursos forrageiros existentes na região para a alimentação dos rebanhos. (FERREIRA, 2011).

A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill), por exemplo, é utilizada como alimento básico, uma vez que se trata de uma planta bem adaptada morfo-fisiologicamente às condições adversas do semiárido, e seu uso é possível durante todo o ano. No entanto a palma possui baixo teor proteico, sendo necessária a associação desta a concentrados proteicos comerciais. Outra forrageira de destaque é o sisal (*Agave sisalana* Perrine), semi-xerófila, suportando secas prolongadas e temperaturas elevadas (MARQUES, 1978).

O estudo do enriquecimento proteico da palma forrageira por fermentação semissólida utilizando leveduras, torna-se uma alternativa viável aos produtores. Dessa forma, o produtor poderá enriquecer proteicamente a forragem de que dispõe em sua propriedade, diminuindo os custos com a suplementação proteica da alimentação dos animais, uma vez que não haveria despesas com aquisição, transporte e estocagem de concentrados proteicos comerciais.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi estudar o processo de enriquecimento proteico da palma forrageira associada ao sisal, com a utilização da levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), avaliando a concentração inicial de leveduras e concentração de sisal sobre o teor proteico, aplicando-se o planejamento fatorial completo 3² e a metodologia de superfície de resposta.

METODOLOGIA

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde. (UFCG/CES).

As raquetes da palma utilizadas neste estudo foram adquiridas no sítio Bom Sucesso, no município de Sossego, Paraíba. As raquetes foram coletadas, utilizando aquelas em bom estado fitossanitário, a partir das terciárias, conforme colheita feita tradicionalmente na região. Em seguida, o material foi levado ao laboratório onde foi triturado em liquidificador, resultando em uma massa com aspecto de mucilagem e de consistência pastosa, constituindo o substrato. Do sisal, foi coletado o caule da planta e realizado o mesmo procedimento descrito anteriormente utilizado para a palma.

Aos substratos foram inoculados a levedura (fermento biológico fresco, da marca Fleischmann) na concentração correspondendo a 1, 3 e 5% da massa total do substrato. Os biorreatores retangulares de plástico, com dimensões de 15 x 25 cm, contendo a mistura (substrato e levedura) foram dispostos em estufa de circulação de ar forçado a 35 °C, durante 72 horas. Durante esse período, foram coletadas amostras em diferentes intervalos de tempo para determinação do teor de proteína bruta através do método Kjeldahl, descrito por Tedesco et al. (1995).

A determinação do aumento proteico nas amostras teve como base o valor proteico contido no substrato *in natura*. O aumento proteico (AP) foi definido como a razão entre a diferença do valor proteico do substrato enriquecido e o valor proteico do substrato na forma *in natura*, e o valor inicial de proteína bruta na forma *in natura*, conforme Equação 1.

$$AP(\%) = \frac{(\text{Proteína Bruta}_{\text{(enriquecido)}}) - (\text{Proteína Bruta}_{\text{(in natura)}})}{(\text{Proteína Bruta}_{\text{(in natura)}})} \times 100$$

(1)

Na Tabela 1 encontram-se os valores codificados e reais das variáveis de entrada (concentração de levedura e concentração de sisal) utilizadas no

planejamento fatorial 3^2 mais um ponto central (Barros Neto, 2010), que teve como finalidade avaliar quantitativamente a influência das variáveis de entrada sob o aumento proteico da palma.

Tabela 1. Matriz do planejamento fatorial $3^2 + 1$.

Experimentos	Concentração de levedura		Concentração de sisal	
	Valor Codificado	Valor Real (%)	Valor Codificado	Valor Real (%)
1	-1	1	-1	0
2	+1	5	+1	100
3	-1	1	+1	100
4	+1	5	0	50
5	-1	1	0	50
6	0	3	-1	0
7	+1	5	-1	0
8	0	3	0	50
9	0	3	+1	100
10	0	3	0	50

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os maiores teores de proteína bruta (PB) e de aumento proteico (AP) alcançados em cada experimento durante as 72 h fermentação semissólida.

Tabela 2. Teores de proteína bruta (PB) e de aumento proteico (AP) durante a fermentação semissólida.

Exp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tempo (h)	4	48	24	20	48	48	24	48	24	24
PB (%)	7,9	5,3	3,41	9,45	4,9	4,9	10,9	8,75	4,7	7,5
AP (%)	25	122,4	42,2	117,2	12,6	44,4	73,6	101,1	96,6	72,4

Na Tabela 2 verifica-se que o experimento 2 (5% de concentração de levedura e 100% de sisal) obteve o maior teor de AP (122,4%) que corresponde a 5,3% de PB. Esse AP alcançado, após 48 horas de fermentação, foi de 2,2 vezes, tendo como base o teor de proteína do sisal *in natura*.

No experimento 4 (concentração de levedura 5% e a concentração de sisal 50%) observou-se 9,45% de PB e 117,2% de AP. De acordo com NRC (1996), esses valores mostram que os substratos atendem às exigências mínimas de percentual de proteína para manter os pequenos ruminantes. Araújo (2008) mostrou que a palma forrageira enriquecida com levedura alcançou teores proteicos similares ao sorgo em

grãos (10%) e milho em grãos (9%), resultados similares foram alcançados nesse estudo com a associação da palma forrageira ao sisal.

No experimento 2, observa-se que o tempo em que se obteve o maior ganho proteico foi de 48 horas (Figura 1A). Para o experimento 4 (Figura 1B) observou-se que após 20 horas de fermentação já alcançou-se o maior AP e, passado este tempo verifica-se uma diminuição acompanhada da estabilização do comportamento.

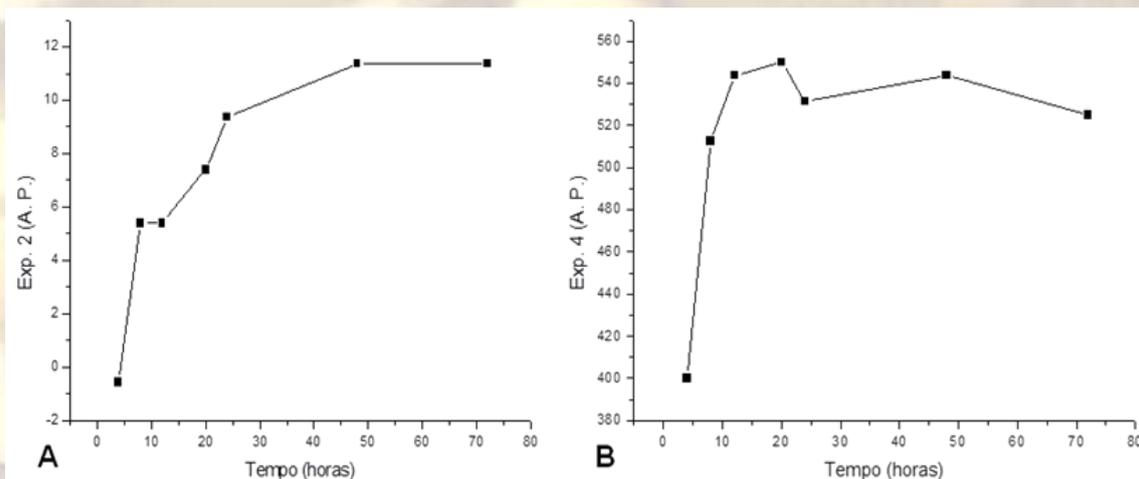


Figura 1. Cinética do Aumento Proteico dos experimentos 2 (A) e 4 (B).

A diminuição do teor proteico no decorrer do tempo pode ser atribuída a uma provável volatilização do nitrogênio ou a desnaturação gradativa da proteína celular do microrganismo. Esse comportamento também foi verificado por Araújo (2008).

A Figura 2 mostra a superfície de resposta construída para a concentração de levedura e concentração de sisal, buscando observar tendências. Pode-se verificar, dentro da faixa estudada de concentrações, que estas duas variáveis influenciaram diretamente no ganho proteico do substrato. Também pode-se observar que quanto maior a concentração de levedura e de sisal maior será a tendência para o ganho de proteínas na massa seca do substrato.

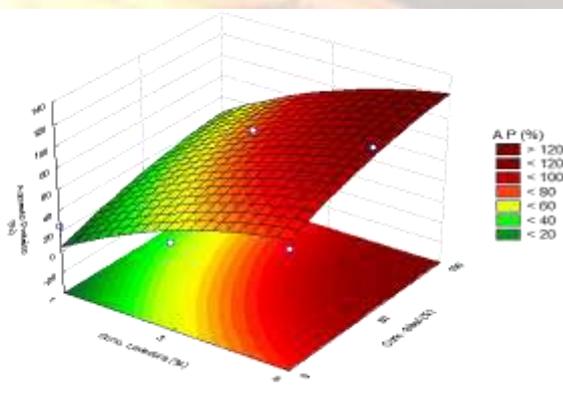


Figura 2. Superfície de resposta das variáveis estudadas para a resposta AP da Palma forrageira

CONCLUSÕES

A fermentação semissólida a 35 °C da palma forrageira com inoculação de 5% de levedura proporcionou maior AP. Entre 20 e 48 h de fermentação observou-se os maiores aumentos proteico (122,4 e 117,24%, respectivamente) correspondendo a 5,3 e 9,45% de proteína bruta.

As duas variáveis estudadas, concentração de leveduras e concentração de sisal, apresentaram influências significativas no processo fermentativo.

O emprego da levedura na fermentação semissólida da palma forrageira associada ao sisal viabiliza a obtenção de um concentrado proteico, que poderá posteriormente ser utilizado como fonte alternativa de maior potencial proteico.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. F. et al. Enriquecimento proteico da palma forrageira com *Saccharomyces cerevisiae* para alimentação de ruminantes. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. V.60, n.2, p. 401-407, 2008.

MARQUES, N. **O sisal na Bahia**. Salvador. [s.n.], 1978, 67p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient Requirements of beef cattle. 7.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1996. 242p.

TEDESCO, J. M. et al. Análise de solo, plantas e outros materiais, Porto Alegre, 1995.

BARRO NETO, B. Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. 4 ed. Porto alegre: Bookman, 2010.

FERREIRA, M.A. et al. Palma forrageira e ureia na alimentação de vacas leiteiras. Recife: EDUFURPE, 2011.

RECONHECENDO AS ESPÉCIES UTILIZADAS COMO PLANTAS MEDICINAIS NA OBRA *HISTORIA NATURALIS BRASILIAE* (1648)

Ruana Carolina Cabral da SILVA¹, Maria Franco Trindade MEDEIROS²

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Professora Adjunto da UFCG/CES/UABQ, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

A obra *Historia Naturalis Brasiliae* (1648) se configura como uma fonte de pesquisa interessante para a etnobotânica histórica considerando que aquela retrata o uso da biodiversidade durante o Brasil Holandês (1630-1654). Objetivou-se a realização da análise documental voltada à descrição da flora medicinal apresentada no mencionado livro de Piso e Marcgrave, bem como na revisão desta obra realizada por Pickel, intitulada *Flora do Nordeste do Brasil* (2008). Teve-se então como princípio a leitura e coleta nestas fontes, cujas informações analisadas integraram um banco de dados. Identificou-se um total de 127 plantas englobadas em 109 gêneros e 55 famílias. Foram mencionados 14 órgãos utilizados para 173 indicações terapêuticas. Reconhecer a flora medicinal de épocas passadas possibilita o fornecimento de informações importantes para a maior compressão do potencial da flora brasileira no que diz respeito às questões de saúde e doença, subsidiando assim, pesquisas futuras em biodiversidade etnobotânica e áreas da saúde.

Palavras-chave: Etnobotânica histórica, Plantas medicinais, Século XVII.

INTRODUÇÃO

A obra *Historia Naturalis Brasiliae* ('História Natural do Brasil', século XVII) se configura como uma fonte basilar para o desenvolvimento de pesquisas na área da etnobotânica histórica, uma vez que aquela retrata o uso da biodiversidade na época do Brasil Holandês (1630-1654). Este foi um período marcado por grandes interesses mercantilistas, quando os holandeses decidiram conquistar o nordeste brasileiro através das atividades empenhadas pela Companhia das Índias Ocidentais, fundada em 1621.

Dentre as funções da Companhia, a ocupação holandesa regida pelo Conde João Maurício de Nassau teve como um de seus focos a produção científica e artística. As expedições realizadas em áreas da região do nordeste brasileiro por cientistas vindos com Nassau, quais sejam, o holandês Guilherme Piso e o alemão George Marcgrave, renderam observações sobre a biodiversidade e a gente brasileira, e se encontram reunidas na obra recém citada. Por meio de registros textuais e imagéticos, naturalistas e artistas vindos na comitiva de Nassau deixaram um legado informacional que permanece ainda pouco estudado. Especialmente sob a perspectiva da etnobotânica histórica, pode ser mencionada a pesquisa realizada por Medeiros e Albuquerque (2014), a qual teve como fonte primária as informações produzidas pela comitiva nassoviana.

Notas acerca das espécies vegetais mencionadas por Piso e Marcgrave (1648) foram realizadas pelo religioso beneditino e botânico Dom Bento Pickel, cujos manuscritos datados do primeiro quartel do século XX foram publicados apenas em 2008, sob o título de *Flora do Nordeste do Brasil*. Devido ao seu esforço de coleta e pesquisas realizadas, Pickel é considerado um botânico notável, particularmente no que diz respeito aos estudos da família Cactaceae (ZAPPI; TAYLOR, 2004).

Trazer à baila a revisão de Pickel sobre os escritos de Piso e Marcgrave, buscando estabelecer uma análise que consorcie observações feitas em diferentes momentos históricos, torna-se algo premente para uma imersão na compreensão da flora nordestina, especialmente quando se trata de ter a possibilidade de revelar o potencial de uso de recursos terapêuticos para a atualidade. Diante desta perspectiva, o objetivo do presente trabalho é o de reconhecer as espécies vegetais medicinais citadas na obra *Historia Naturalis Brasiliae* de Piso e Marcgrave (1648), estabelecendo uma análise dialógica com a *Flora do Nordeste do Brasil* de Pickel (2008).

MATERIAL E MÉTODOS

A análise documental teve como base o conjunto formado pelas fontes produzidas por Piso e Marcgrave (1648) e a revisão sobre esta obra original realizada por Pickel (2008). Primeiramente foi feita a leitura das fontes e os dados que versavam sobre a descrição florística medicinal foram coletados e organizados em um banco de dados contendo os nomes populares, nomes científicos, parte da planta utilizada e uso medicinal indicado. Em seguida foi feita uma atualização da determinação das plantas mencionadas na fonte primária, tendo sido adotado neste procedimento o trabalho de Pickel (2008). Para alguns dos nomes científicos presentes neste estudo de Pickel foi realizada uma atualização taxonômica através de consulta à literatura botânica especializada adotando-se como sistema de classificação o APG III. A análise dos dados respeitou as categorias terapêuticas mencionadas pelos autores e a quantificação dos dados foi feita por meio de estatística descritiva, determinando-se valores percentuais dos dados coletados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise documental apontou para um número total de 127 recursos vegetais que continham finalidades medicinais. Estes estão englobados em 109 gêneros e 55 famílias botânicas, das quais se destacam: Fabaceae (15,5%), seguida de Myrtaceae e Solanaceae (com 6,4% cada), Poaceae, Piperaceae, Bignoniaceae e Asteraceae

(4,5%), e demais famílias com menos de 4% de representatividade. Resultados semelhantes têm sido encontrados em estudos atuais realizados no Nordeste do Brasil, onde Fabaceae lidera em termos de representatividade de espécies medicinais (p. ex. AGUIAR; BARROS, 2012; CHAVES; BARROS, 2012; OLIVEIRA et al., 2010).

Quanto às partes da planta utilizadas como medicinal Piso e Marcgrave (1648) fazem 14 referências aos órgãos vegetais, sendo dado destaque às folhas e à raiz (com 34,2% e 21,9%, respectivamente). Há ainda citação para os frutos (14,2%), as cascas (9,5%), a planta toda (3,8%), semente e caule (1,9%), além da categoria abrangente “outras” (12,3%). Em uma análise comparativa passado-presente, percebe-se atualmente o predomínio do uso medicinal de cascas, em áreas de caatinga (OLIVEIRA et al., 2010; VIEIRA et al., 2008), e de folhas, em áreas de floresta atlântica e cerrado, provavelmente em função da ausência da caducifolia nos recursos vegetais destes biomas (CUNHA; BORTOLOTTI, 2011; FRANCO; BARROS, 2006). Estes dados podem então sugerir que os naturalistas percorreram uma área de abrangência que perpassava por distintos biomas, podendo incluir neste percurso zonas antropogênicas, cujas espécies não seriam necessariamente nativas da região, fatos estes que merecem uma imersão em pesquisa próxima.

Estas partes vegetais estão relacionadas a 173 indicações terapêuticas, tendo maior frequência de citação pelos naturalistas as “feridas” (11,6% das citações), a “cura de úlceras” (10,4% das citações), “dores” (9,8%), “febre” (8,1%), “envenenamento” (6,3%) e “diarréia” (5,2%), tendo os demais sintomas e doenças mencionados menos de 5%. Quanto aos sintomas e doenças atingidos pela ação terapêutica dos órgãos vegetais, estudos atuais realizados na região nordestina brasileira indicam as categorias de doenças do sistema respiratório e doenças relacionadas à gravidez, parto e puerpério como as de maior incidência local (p. ex., CHAVES; BARROS, 2012; OLIVEIRA et al., 2010). Pode-se aqui projetar um cenário pelo qual passavam estes homens de ciência e pelo qual passam as populações locais nos dias atuais, quando a divergência nos sistemas corporais alvo da ação terapêutica das espécies estão condicionados às necessidades primárias de cada contexto vivido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os registros dos naturalistas Piso e Marcgrave e a revisão de Pickel apontam para um elenco de espécies vegetais que era tido pelos povos do Nordeste do Brasil como matéria prima medicinal, havendo destaque para o emprego das Fabaceae.

Considerando todo o grupo de plantas descritas, a principal menção se dá em torno do emprego das folhas para a cura de situações relacionadas às lesões cutâneas. Esta informação difere do que atualmente tem sido registrado como uso mais citado por populações humanas locais da mesma região. Este fato pode se configurar como uma modificação das situações vivenciadas pelas pessoas do passado, que acabavam gerando condições de saúde e doença específicas para aquele contexto, e que podem ser situações diferentes do que se vive no momento presente. Esta divergência pode então ter ocasionado uma mudança de foco no uso de espécies vegetais em função do advento de outros sintomas e doença, podendo ainda ter sido causada a deleção de informações terapêuticas ao longo do tempo. Para comprovar tais afirmações os dados aqui apresentados servem como impulsionadores de estudos subsequentes que visem verificar esta dinâmica relacionada às farmacopéias locais. Desta forma, cabe uma ampliação e um aprofundamento cada vez mais crescente das pesquisas sobre a biodiversidade brasileira e a etnobotânica histórica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, ao Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo incentivo à pesquisa, através da bolsa concedida à aluna e primeira autora.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L. C. G. G.; BARROS, R. F. M. Plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do cerrado piauiense (município de Demerval Lobão, Piauí, Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 14, n.3, p.419-434, 2012.
- CHAVES, E. M. F.; BARROS, R. F. M. Diversidade e uso de recursos medicinais do carrasco na APA da Serra da Ibiapaba, Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 14, n.3, p.476-486, 2012.
- CUNHA, S. A.; BORTOLOTO, I. M. Etnobotânica de plantas medicinais no assentamento Monjolinho, município de Anastácio, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 25, n.3, p.685-698, 2011.
- FRANCO, E. A. P. A.; BARROS, R. F. M. Uso e diversidade de plantas medicinais no Quilombo Olho D'água dos Pires, Esperantina, Piauí. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 8, n.3, p.78-88, 2006.
- MEDEIROS, M. F. T.; ALBUQUERQUE, U. P. Food flora in 17th century northeast region of Brazil in *Historia Naturalis Brasiliae*. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 10, 50, 2014. doi:10.1186/1746-4269-10-50.
- OLIVEIRA, F. C. S.; BARROS, R. F. M.; MOITA NETO, J. M. Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 12, n.3, p.282-301, 2010.

PICKEL, D. B. J. **Flora do Nordeste do Brasil segundo Piso e Marcgrave**: no século XVII. Recife: EDUFPRPE, 2008. 313 p.

PISO, W.; MARCGRAVE, G. **Historia Naturalis Brasiliae**: in qua non tantum plantæ et animalia, sed et indigenarum morbi, ingenia et mores describuntur et iconibus supra quingentas illustrantur. Amsterdam: Elsevier, 1648. Editado e anotado por Johannes de Laet. Disponível em: <<http://biblio.etnolinguistica.org/marcgrave-1648-historia>>. Acesso em: 22.Mai.2014.

VIEIRA, F. J.; SANTOS, L. G. P.; ARAÚJO, J. L. L; BARROS, R. F. M. Quilombola of Macacos community, São Miguel do Tapuio City, Piauí State: History, Use and Conservation of Plant Resources. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 2, p.81-87, 2008.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N. **Cacti of eastern Brazil**. Kew: Royal Botanic Gardens, 2004. 511 p.

ANATOMIA E HISTOQUÍMICA DE FOLHAS DE *BANISTERIOPSIS NUMMIFERA* (A. JUSS.) B. GATES (MALPIGHIACEAE)

Cláudia Souza dos ANJOS¹, Kiriaki NURIT SILVA²

¹Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

²Professora Auxiliar da UFCG/CES/UAE, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

Realizou-se um estudo anatômico e histoquímico de folhas de *Banisteriopsis nummifera* (A.Juss.) B. Gates, espécie nativa do Brasil, visando reconhecer caracteres úteis para a sua identificação e delimitação. Efetuaram-se seções paradérmicas (lâminas) e transversais (lâminas, pecíolos), à mão livre, com lâmina cortante, coradas com safranina e/ou safrablue, posteriormente analisadas e fotografadas ao microscópio óptico. *B. nummifera* possui folhas hipoestomáticas, com estômatos anisocíticos; as paredes celulares anticlinais são curvas em ambas as faces; o indumento na face adaxial é glabro e seríceo na face abaxial, formado por tricomas tectores unicelulares; o mesófilo é dorsiventral, com o parênquima paliçádico bisseriado e o esponjoso multisseriado; a vascularização é formada por um feixe central na nervura principal e três feixes no pecíolo, delimitado externamente por células esclerenquimáticas formando uma bainha na nervura principal, ou na forma de feixes no pecíolo. *B. nummifera* diferencia-se das demais espécies do gênero pela anatomia da epiderme, tipo de estômato, forma do feixe vascular no pecíolo e a presença de esclerenquima.

Palavras-chave: Células mucilaginosas, cristais prismáticos, estômatos, tricomas unicelulares.

INTRODUÇÃO

A família Malpighiaceae A. Juss. compreende cerca de 1.230 espécies distribuídas em 68 gêneros com distribuição nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, sendo o gênero *Banisteriopsis*, com 90 espécies (STEVENS et al., 2012), considerado um dos maiores e mais complexos da família. No Brasil, o gênero está representado por 47 espécies, das quais 34 são endêmicas (MAMEDE, 2015).

Banisteriopsis são lianas, trepadeiras, subarbustos a arvoretas, com indumento constituído por tricomas malpighiáceos tipo “T” ou “Y”; estípulas interpeciolares; lâmina foliar com 1-vários pares de glândulas ao longo da margem, na face abaxial ou na base da nervura central; flores com sépalas geralmente biglandulosas, pedicelos sésseis, dez estames férteis, três estiletos e o fruto é esquizocárpico, três sâmarídeos, cada qual com uma ala dorsal bem desenvolvida.

O gênero apresenta numerosos problemas nomenclaturais, e os caracteres morfológicos não são suficientes para a distinção e reconhecimento entre as espécies (GATES, 1982). Deste modo, evidencia-se a necessidade de empregar ferramentas adicionais para resolver problemas taxonômicos e separar espécies, sendo a utilização de caracteres anatômicos bastante eficaz e que serve para fornecer dados adicionais às características morfológicas externas (METCALFE; CHALK, 1950).

Banisteriopsis nummifera (A.Juss.) B. Gates é uma liana nativa do Brasil, com distribuição nas regiões Norte, Nordeste, Centro-oeste e Sudeste, na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (MAMEDE, 2015).

Considerando a escassez de trabalhos anatômicos com o gênero, e a importância dos mesmos para o reconhecimento entre as espécies, o presente trabalho tem como objetivo realizar descrições anatômicas e testes histoquímicos de folhas de *Banisteriopsis nummifera*, visando reconhecer caracteres úteis para a sua identificação e delimitação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas expedições no município de Cuité-PB, para coletas e observações de campo, sendo o material coletado utilizado para a identificação botânica e estudos anatômicos. Material testemunho foi herborizado e incorporado ao acervo da coleção do Herbário CES (Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande).

Para as análises anatômicas foram utilizadas amostras de material fresco ou fixados em FAA 50% (formaldeído, ácido acético glacial, etanol 50%) por 24 horas, posteriormente conservadas em álcool 70%.

Secções paradérmicas (lâmina foliar) e transversais de folhas adultas (lâmina e pecíolo), coletadas no 5º nó, foram realizadas à mão livre, com lâmina cortante e medula de pecíolo de *Cecropia* sp. (imbaúba), seguindo-se a metodologia usual. Posteriormente, as secções foram clarificadas com hipoclorito de sódio (50%), coradas com safranina e/ou safrablue, montadas entre lâmina e lamínula, com glicerina a 50%. As estruturas foram observadas e fotomicrografadas ao microscópio óptico.

Para a realização dos testes histoquímicos, foram utilizadas seções transversais de folhas frescas, obtidas a mão livre, com auxílio de lâmina cortante, que foram submetidas aos seguintes reagentes específicos: Sudam III para substâncias lipofílicas (JENSEN, 1962); solução de floroglucinol ácido para lignina (SASS, 1951); azul de metileno para evidenciar mucilagens (OLIVEIRA; AKISUE; AKISUE, 1991) e reagente de Lugol para grãos de amido (BERLYN; MIKSCHE, 1976). As amostras foram fotografadas ao microscópio óptico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Anatomia foliar

A epiderme da lâmina foliar de *Banisteriopsis nummifera*, em vista frontal, apresenta células com paredes anticlinais curvas e possui glândulas em ambas as

faces (Figura 1 B-C). O indumento na face adaxial é glabrescente, com tricomas tectores unicelulares restritos a região da nervura principal (Figura 1D), e seríceo na face abaxial, formado por tricomas tectores unicelulares.

Em secção transversal, a epiderme é uniestratificada (Figura 1C), com células ovais, cujas paredes periclinais externas são revestidas por cutícula lisa, espessa, e as células estomáticas estão inseridas ao nível das células epidérmicas. A presença de uma epiderme uniestratificada assemelha-se ao observado para quatro espécies do gênero por Araújo et al. (2010), embora possa ocorrer também epiderme biestratificada na família (METCALFE; CHALK 1950).

A lâmina foliar é hipoestomática, caráter comum a maioria das espécies da família, com estômatos do tipo anisocítico (Figura 2B), o que a diferencia de outras espécies do gênero, que possui estômatos paracíticos (ARAÚJO et al., 2010).

Um par de glândulas foi observado na base da lâmina foliar de *B. nummifera*. É comum nas espécies de Malpighiaceae a presença de glândulas nos órgãos vegetativos, que são normalmente encontradas nos pecíolos e na face abaxial das folhas (ARAÚJO et al., 2010; METCALFE; CHALK, 1950).

O mesofilo é dorsiventral, assimétrico (Figura 1C), com parênquima paliçádico bisseriado, e o parênquima esponjoso 6-8 seriado, similar ao já descrito para outras espécies de *Banisteriopsis* (ARAÚJO et al., 2010; ATTALA, 1997).

A nervura principal, em secção transversal, exhibe contorno biconvexo (Figura 1D), sendo mais ampla e proeminente na face abaxial. A epiderme é uniestratificada, com células de paredes periclinais externas revestidas por uma cutícula espessa. O sistema vascular é colateral, em forma de arco fechado, delimitado externamente por uma bainha esclerenquimática (Figura 1D). Idioblastos com drusas ocorre no parênquima fundamental da nervura principal e próximo aos feixes vasculares.

O pecíolo, em secção transversal, exhibe contorno côncavo-convexo, costelado (Figura 1E), semelhante ao observado em *B. anisandra* e *B. pubipetala* (ARAÚJO et al., 2010). A epiderme é uniestratificada, com as paredes periclinais externas revestidas por uma cutícula lisa e espessa (Figura 1F). Adjacente à epiderme, evidencia-se o colênquima do tipo lacunar (Figura 1F), formado por três a quatro estratos celulares, contínuo. Tricomas tectores unicelulares distribuem-se ao longo do pecíolo (Figura 1E).

O sistema vascular é do tipo colateral, constituído por três feixes, um central em forma de arco aberto com extremidades convolutas, acompanhados por dois acessórios, laterais, voltados para a face adaxial (Figura 1E). Este tipo de sistema

vascular foi observado também em *Banisteriopsis anisandra* e em espécies de *Byrsonima* e *Heteropterys* (ARAÚJO et al., 2010). O feixe central e os acessórios são circundados por feixes esclerênquimáticos dispostos em pequenos grupos (Figura 1E). No parênquima fundamental ocorre em abundância esclereídes dispersos (Figura 1E), o que não foi observado em outras espécies de *Banisteriopsis* (ARAÚJO et al., 2010), e idioblastos com cristais prismáticos de oxalato de cálcio (Figura 1F). A presença destes cristais foi também mencionada por Araújo et al. (2010) para espécies de *Banisteriopsis* e *Byrsonima*.

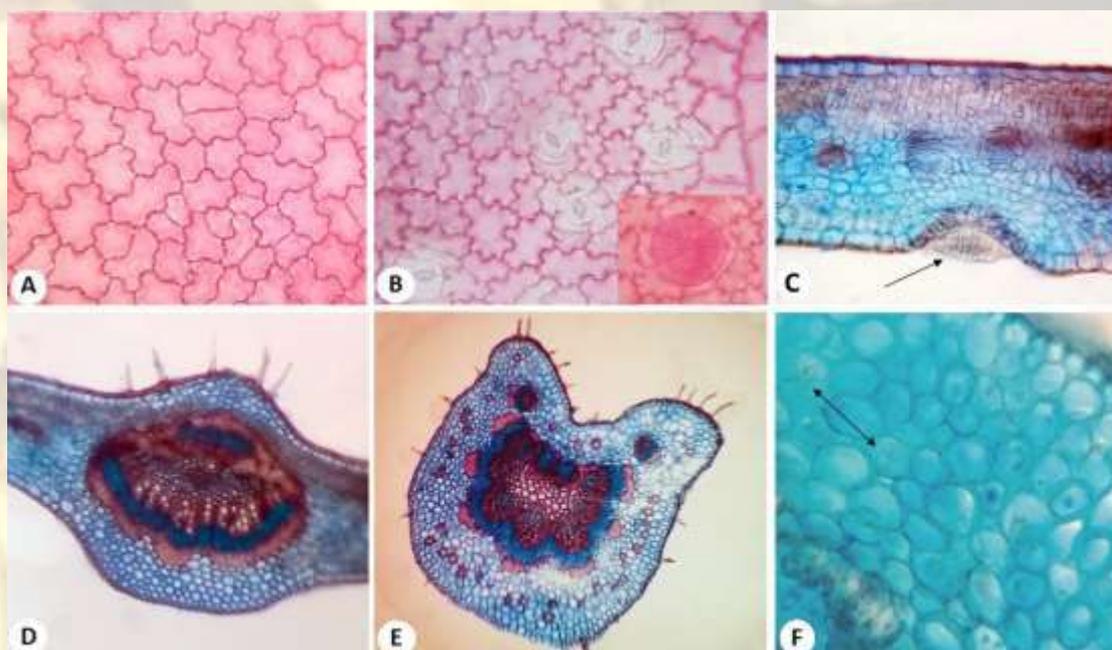


Figura 1. *Banisteriopsis nummifera* (A. Juss.) B. Gates. **A-B.** Epiderme, em vista frontal, células com paredes curvas: **A.** Face adaxial; **B.** Face abaxial com estômatos anisocíticos; no detalhe, presença de glândula. **C-D.** Lâmina foliar, em secção transversal: **C.** Mesofilo dorsiventral; no detalhe glândula (seta) na face abaxial da epiderme. **D.** Nervura principal. **E-F.** Secção transversal do pecíolo: **E.** Vista geral; **F.** Detalhe do pecíolo, evidenciando idioblastos com cristais prismáticos no parênquima fundamental.

Testes Histoquímicos

Teste com Sudam III evidenciou paredes cutinizadas no mesofilo (Figura 2A) e no pecíolo. Reação positiva para o amido foi observada nas células do mesofilo (Figura 2B). Xilema e esclerênquima lignificados foram observados em secção transversal do pecíolo (Figura 2C), quando tratados com floroglucinol ácido. A presença de células mucilaginosas no parênquima fundamental foi evidenciada em secções transversais da nervura principal e do pecíolo (Figura 2D) quando tratadas com azul de metileno.

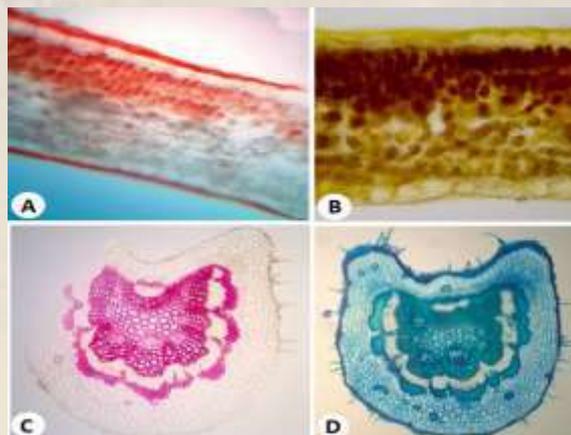


Figura 2. *Banisteriopsis nummifera* (A. Juss.) B. Gates. Secções transversais de folhas, tratadas com reagentes histoquímicos. **A:** Sudam III: paredes cutinizadas da epiderme evidenciadas no mesofilo; **B:** Grãos de amido presentes no mesofilo, quando tratados com lugol; **C:** Floroglucuronol acidificado: xilema e esclerênquima no pecíolo; **D:** Azul de metileno: células mucilaginosas (seta) no pecíolo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, *Banisteriopsis nummifera* apresenta caracteres anatômicos que são considerados diagnósticos da família Malpighiaceae, como já previsto por Metcalfe e Chalk (1979). Entretanto, a presença de estômatos anisocíticos, epiderme uniestratificada, pecíolo com feixe na forma de arco aberto e a presença de esclerênquima na nervura principal e no pecíolo constituem um conjunto de caracteres diagnósticos para sua distinção das demais espécies do gênero.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J.S.; AZEVEDO, A.A.; SILVA, L.C.; MEIRA, R.M.S.A. Leaf anatomy as an additional taxonomy tool for 16 species of Malpighiaceae found in the Cerrado area (Brazil). **Plant Syst Evol**, v. 286, p. 117–131, 2010.
- ATTALA, N.C. **Fitografia e Morfoanatomia de *Banisteriopsis anisandra* e *B. gardneriana* (Malpighiaceae): estudo comparativo**. 1997. (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Brasília-DF, 1997.
- BERLYN, G.P.; MIKSCHE, J.P. **Botanical microtechnique and cytochemistry**, Ames: Yowa State University Press, 1976. 325 p.
- GATES, B. *Banisteriopsis*, *Diplopterys* (Malpighiaceae). **Flora Neotropica**, v. 30. New York: The New York Botanical Garden, 1982. 237 p.
- JENSEN, W.A. **Botanical histochemistry: principles and practice**. San Francisco: W. H. Freeman & Co., 1962. 408 p.
- MAMEDE, M.C.H. **Banisteriopsis**. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8810>>. Acesso em: 02 Ago. 2015.
- METCALFE, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. Vol. I. Systematic anatomy of the leaf and stem. 2a ed. Oxford: Clarendon Press, 1979. 276 p.
- OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M.K. **Farmacognosia**. São Paulo: Atheneu, 1991. 426 p.
- SASS, J.E. **Botanical microtechnique**. 2 ed. Iowa: State College Press, 1951. 228 p.
- STEVENS, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 12, July 2012. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. Acesso em: 15 Mai. 2014.

CACTACEAE JUSS. NO HORTO FLORESTAL OLHO D'ÁGUA DA BICA, CUITÉ-PB

José Kyoma Silva COSTA¹, Carlos Alberto Garcia SANTOS², José Israel Macedo de SOUSA³, Maísa Natânea Veríssimo Leite CUPERTINO⁴, Jandeilson Pereira dos SANTOS⁵.

¹Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité/PB

²Professor Adjunto da UFCG/CES/UAE, 58.175-000 Cuité/PB

³Mestrando em Ciências Naturais, UERN/PPGCN, 59.600-000 Mossoró/RN

⁴Graduanda em Lic. em Ciências Biológicas, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité/PB

⁵Mestrando em Fitotecnia, UFERSA/PPGF, 59625-900 Mossoró/RN

RESUMO

Cactaceae está entre as principais famílias que compõem o bioma Caatinga. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento das espécies da família Cactaceae no Horto Florestal Olho D'Água da Bica, no município de Cuité-PB. A área de estudo é um manancial perene que possui uma grande representatividade da flora regional. Foram realizadas coletas entre os meses de setembro de 2010 a outubro de 2011. A coleta e preservação do material botânico seguiram os procedimentos utilizados em trabalhos florísticos. São apresentadas descrições, comentários e dados sobre a distribuição geográfica das espécies. Foram descritas cinco espécies da família: *Cereus jamacaru* DC., *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb., *Opuntia dillenii* (Ker Gawl.) Haw., *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter., e *Tacinga inamoena* (Britton & Rose) N. P. Taylor & Stuppy. Os dados apresentados contribuem para a conservação da flora, além de subsidiar futuras pesquisas para a família e até mesmo para seu manejo.

Palavras-chave: Caatinga, Florística, Conservação.

INTRODUÇÃO

A Caatinga é o ecossistema brasileiro que ocupa a maior parte dos estados da Região Nordeste. Constituída por um mosaico de formações vegetacionais que se distribui de acordo com um regime de chuvas altamente variável e estressante, abriga 34% de espécies de plantas endêmicas de todas as que já foram descritas para este ecossistema (LEAL et al., 2005).

Cactaceae possui grande valor biológico nesse ecossistema de condições ambientais tão rígidas que exige dos seres vivos nele encontrados mecanismos fisiológicos evolutivos e/ou adaptativos para tolerar o estresse hídrico, a aridez, a temperatura elevada, entre outros fatores, influenciando não somente a fauna e a flora da Caatinga, mas também a economia, a cultura e todo o modo de vida do homem nordestino.

Segundo Mendes (1997, apud ANDRADE, 2002) dentre as plantas xerófilas da caatinga úteis ao homem, as cactáceas, são recursos vivos da região explorados pela população rural do semi-árido para suprir as suas necessidades de alimentação, vestimentas, medicamento, energia e habitação.

Em fase ao exposto, o presente trabalho teve por objetivo realizar um levantamento das espécies de Cactaceae ocorrentes no Horto Florestal Olho D'Água

da Bica, no município de Cuité-PB, fornecendo dados sobre a distribuição e ecologia destas plantas, contribuindo para o conhecimento da flora da Paraíba, e subsidiar futuros projetos de conservação e aproveitamento sustentável dos recursos vegetais da região.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Horto Florestal Olho D'Água da Bica (HFODB) está localizado no setor Sul da encosta da Chapada de Cuité, no município de Cuité – PB, situado entre as coordenadas 6°29'06" S e 36°09'24" W (MASCARENHAS, 2005). (Figura 1).



Figura 1 - Localização geográfica do Horto Florestal Olho D'Água da Bica.

Apresenta clima quente e seco, mas devido sua altitude a temperatura é quase sempre amena oscilante entre 17° e 28°C, com pequena amplitude térmica, cerca de 3°C. O índice pluviométrico anual da região é de 916,30 mm e a média mensal é de 76,35 mm, com maiores chuvas entre fevereiro a maio, existindo uma prolongada estação seca, onde a umidade relativa do ar gira em torno de 70%. A área do (HFODB) é de aproximadamente 75 ha, representada pelo ecossistema caatinga, com uma vegetação arbustiva e arbórea (COSTA, 2005).

Atividade de campo e laboratório

Foram realizadas excursões periódicas ao Horto Florestal de setembro de 2010 a outubro de 2011, no período matinal, seguindo trilhas pré-existentes e caminhos alternativos de mata fechada, com a finalidade de identificar os locais com ocorrência das espécies de Cactaceae. Estabelecidos esses locais, os espécimes passaram por observações *in loco* que deram suporte às anotações nas fichas de coleta referentes a cada espécie. As características analisadas em campo foram: porte, tipo de solo, floração e frutificação.

A metodologia para coleta e preservação do material botânico seguiu os procedimentos usuais, conforme Fidalgo e Bononi (1989). Quando possível, foram colhidos flores e frutos. A falta de estruturas reprodutivas não impediu a identificação das espécies quando baseada apenas nos caracteres vegetativos.

Os recursos florísticos coletados das espécies registradas foram incorporados como material testemunho na coleção do Herbário do Centro de Educação e Saúde – CES/ UFCG (não indexado).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na área de estudo foram coletados e identificados indivíduos pertencentes a cinco espécies da família, distribuídos em cinco gêneros: *Cereus* Mill., *Melocactus* Link & Otto, *Opuntia* (Tourn.) Mill., *Pilosocereus* Byles & Rowley e *Tacinga* Britton & Rose. Essa diversidade de gêneros representa 21% do total encontrado no Nordeste, o que é bastante significativo para uma área tão pequena como a estudada.

De um total de 160 Cactaceae ocorrentes no Brasil, 50 espécies, ou seja, 31% da família estão distribuídas na Caatinga (ZAPPI e TAYLOR, 2008). Segundo Zappi et al. (2006, apud CASTRO, 2008), 24 gêneros e 88 espécies são citados para a Região Nordeste (Figura 2).

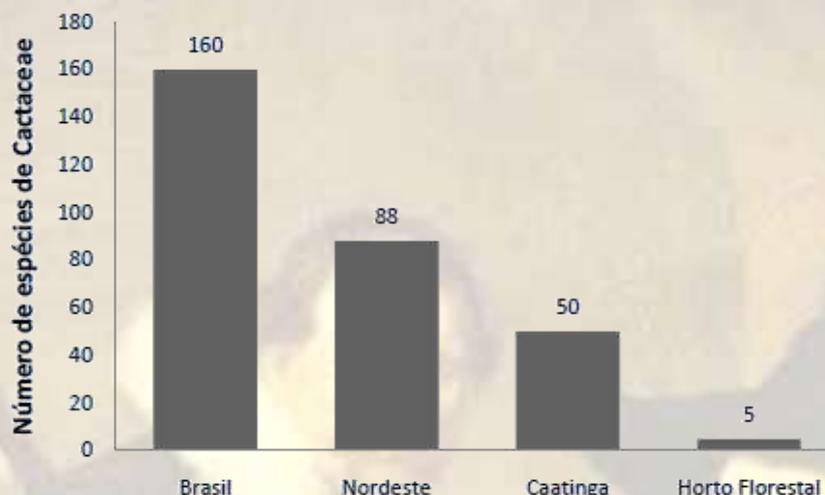


Figura 2: Comparação da ocorrência de Cactaceae numa perspectiva Brasil, Nordeste, Caatinga e Horto Florestal.

Chave para as espécies de Cactaceae ocorrentes no Horto Florestal Olho D'Água da Bica

1. Plantas até 20cm alt.; cladódios globosos a subglobosos; flores róseas, diurnas, dispostas espiraladamente em cefálios terminais.....2. *Melocactus zehntneri*
- 1'. Plantas de 0,25-10m alt.; cladódios cilíndricos ou achatados lateralmente; flores amarelas, alaranjadas ou brancas, diurnas ou noturnas, dispostas em aréolas, nunca em cefálios.
 2. Cladódios achatados lateralmente.
 3. Plantas armadas com espinhos nos artículos; flores amarelas, diurnas, fruto oboval, roxo.....3. *Opuntia dillenii*
 - 3'. Plantas com gloquídeos nos artículos; flores alaranjadas, diurnas; fruto globular, amarelo ou laranja.....5. *Tacinga inamoena*
 - 2'. Cladódios cilíndricos.
 4. Cladódio com 5 a 6 costelas; flores maiores que 10cm de comprimento; restos do perianto descíduos, pendentes, polpa funicular alva.....1. *Cereus jamacaru*
 - 4'. Cladódio com mais de 7 costelas; flores menores que 10cm de comprimento; restos do perianto não decíduos, pendentes, polpa funicular purpúrea.....4. *Pilosocereus pachycladus*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cactaceae, apesar de sua grande importância ecológica e seu considerável valor econômico, é uma família carente de trabalhos taxonômicos no Estado da

Paraíba. Este fato dificulta a compreensão de suas relações ambientais bem como o desenvolvimento de estratégias de conservação e recuperação da Caatinga.

Das cinco espécies encontradas, quatro são nativas e endêmicas do Brasil: *Cereus jamacaru* DC., *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb., *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter. e *Tacinga inamoena* (Britton & Rose) N. P. Taylor & Stuppy. Este fato enaltece a importância da representatividade florística da Caatinga para a flora brasileira.

O Horto Florestal é uma área de importante preservação, não somente para as Cactaceae, mas para os vários seres vivos ali encontrados, além de ser um grande laboratório natural para diversos estudos sobre a interação do Bioma Caatinga.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. T. **Um estudo etnobotânico da conexão Homem/Cactaceae no Semi-Árido baiano**. 2002. 102 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, 2002.

CASTRO, J. P. de. **Números cromossômicos em espécies de Cactaceae ocorrentes no Nordeste do Brasil**. 2008. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

COSTA, C. F. da. (Coord.). **Projeto Horto Florestal Olho D'água da Bica**. Cuité, 2009.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. (Coords.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62 p.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C. da; TABARELLI, M.; LACHER JR., T. E. **Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil**. Megadiversidade, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.

MASCARENHAS, J. de C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JR., L. C. de; MORAIS, F. de; MENDES, B.V. **Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do semi-árido**. Fortaleza: SEMACE, 1997. 108p.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N. **Diversidade e endemismo das Cactaceae na Cadeia do Espinhaço**. Megadiversidade, Belo Horizonte, v. 4, n. 1-2, p. 111-116, dez. 2008.

AVALIAÇÃO DO EFEITO ANTIFÚNGICO DE 5,7,4'-TRIMETOXIFLAVONA FRENTE AS CEPAS DE *Candida albicans*

Marcus Antônio Bezerra da SILVA¹, Maria de Fátima Vieira ALVES¹, André Rodrigo Justino da SILVA¹, Heloísa Mara Batista Fernandes de OLIVEIRA², Maria Angélica Satyro Gomes ALVES³, Gabriela Lemos de Azevedo MAIA⁴, José Maria BARBOSA-FILHO⁵, Edeltudres de Oliveira LIMA⁵, Abrahão Alves de OLIVEIRA-FILHO⁶

¹ Graduando do Curso de Odontologia, UFCG/CSTR, 58.708-110 Patos PB

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, UFPB/CCS, 58.051-970 João Pessoa PB

³ Professora Adjunta da UFCG/CSTR/UACB, 58.700-970 Patos PB

⁴ Professora Da Universidade Federal do Vale do São Francisco, 56.304-205 Petrolina PE

⁵ Professor(a) do Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, UFPB/CCS, 58.051-970 João Pessoa PB

⁶ Professor Assistente da UFCG/CSTR/UACB, 58.700-970 Patos PB

RESUMO

Uma grande variedade de produtos naturais oriundos das espécies vegetais, tais como, taninos, terpenoides, alcaloides e flavonoides têm sido relatados devido às suas propriedades antifúngicas testadas *in vitro*. Com base nisso, objetivou-se investigar o potencial antifúngico do flavonoide 5,7,4'-trimetoxiflavona (TMF) sobre as cepas de *Candida albicans*. A determinação da CIM da substância foi realizada através da técnica da microdiluição em caldo. Para a determinação da CFM após leitura da CIM, alíquotas de 20 µL do sobrenadante das cavidades onde foi observada completa inibição do crescimento fúngico nas placas de microdiluição foram semeadas em placas de ágar Sabouraud dextrose. Após a realização dos testes experimentais pode-se observar que o TMF obteve o valor de 64 µg/mL tanto para a CIM₅₀, quanto para a CFM₅₀. Portanto, conclui-se que este produto natural apresenta um forte efeito antifúngico contra as cepas testadas.

Palavras-chave: Flavonoide, Produto natural, Fungicida.

INTRODUÇÃO

Infecções graves causadas em sua maioria por fungos patogênicos oportunistas são cada vez mais comuns em pacientes imunocomprometidos (KHAN et al., 2010). *Candida albicans* é um dos principais patógenos fúngicos oportunistas de seres humanos, causando uma variedade de infecções em pacientes suscetíveis, que variam desde lesões mucosas até candidíase sistêmica com risco de morte, em pacientes imunocomprometidos, tais como pacientes com vírus da imunodeficiência humana (AIDS) e pacientes transplantados em terapia imunossupressora (JIN et al., 2010).

Terapia para infecções por *Candida* tornou-se um desafio, pois o tratamento é difícil devido à natureza eucariótica das células fúngicas, que são similares às células hospedeiras (ENDO et al., 2010).

Neste contexto, compostos antifúngicos derivados de plantas estão atraindo muito interesse como alternativas naturais devido às suas aplicações versáteis (KHAN et al., 2010). Uma grande variedade de produtos naturais oriundos das espécies vegetais, tais como, taninos, terpenoides, alcaloides e flavonoides que têm

sido relatados devido às suas propriedades antifúngicas testadas *in vitro* (ARIF et al., 2011).

Com base nestas informações, este estudo objetivou avaliar o potencial antifúngico do flavonoide 5,7,4'-trimetoxiflavona (TMF) isolado da planta *Praxelis clematidea* contra diferentes cepas de *Candida albicans*.

MATERIAL E MÉTODOS

O flavonoide em estudo foi cedido pela equipe da Prof^a. Dr^a Gabriela Lemos de Azevedo Maia da Universidade do Vale do São Francisco. Os ensaios de atividades antifúngica foram realizados conforme CSLI (2008) no Laboratório de Micologia Clínica da Universidade Federal da Paraíba.

A determinação da CIM da substância foi realizada através da técnica da microdiluição em caldo. Inicialmente, foram distribuídos 100 µL de caldo nutriente duplamente concentrado nos orifícios das placas de microdiluição. Em seguida, 100 µL da emulsão do produto, também duplamente concentrado, foi dispensado nas cavidades da primeira linha da placa. E por meio de uma diluição seriada a uma razão de dois, foram obtidas concentrações de 1024 µg/mL até 16 µg/mL, de modo que na primeira linha da placa estava a maior concentração e na última, a menor concentração. Por fim, foi adicionado 10 µL do inóculo das espécies nas cavidades, onde cada coluna da placa refere-se a uma cepa de micro-organismo, especificamente.

Paralelamente, foi realizado controle de viabilidade das cepas ensaiadas. Como controle positivo, testou-se a sensibilidade destas cepas frente à ação de antimicrobianos considerados padrões na utilização clínica (Nistatina 100 UI/mL para as cepas fúngicas). Como controle negativo e para verificar a ausência de interferência nos resultados pelo solvente utilizado na preparação da substância, no caso o cremofor, foi feito um controle no qual foi colocado nas cavidades 100 µL do caldo duplamente concentrado, 100 µL do cremophor e 10 µL da suspensão.

As placas foram assepticamente fechadas e incubadas a 35°C por 24 - 48 horas para ser realizada a leitura. Define-se a CIM para os produtos testados como a menor concentração capaz de produzir inibição visível sobre o crescimento do micro-organismo verificado nos orifícios, quando comparado com o crescimento controle. Os ensaios foram realizados em duplicata e o resultado expresso pela média aritmética das CIM's obtidas nos dois ensaios.

Após leitura da CIM, alíquotas de 20 μ L do sobrenadante das cavidades onde foi observada completa inibição do crescimento fúngico nas placas de microdiluição foram semeadas em placas de ágar Sabouraud dextrose. As placas foram incubadas a 35° C por 24-48 horas. A CFM foi considerada como a menor concentração em que o crescimento for inferior a 3 colônias (aproximadamente 99 a 99,5 % de atividade de morte). Os ensaios foram realizados em duplicata e o resultado expresso pela média aritmética das CFM's obtidas nos dois ensaios (ESPINEL-INGROFF et al., 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os flavonóides são importantes agentes de defesa contra insetos e micro-organismos fitopatogênicos, com o vírus, bactérias e fungos, atuando como defensores naturais das plantas na forma de resposta química à invasão de patógenos. Devido à ampla capacidade destes metabólitos em inibir a germinação de esporos patogênicos em plantas, estes têm sido propostos frequentemente também para combater infecções causadas por fungos no homem (SALAS et al., 2011; ROMANO et al., 2013).

Tabela 1 - Determinação da CIM e CFM do flavonoide TMF contra cepas de *Candida albicans*.

Substância/Cepas fúngicas	TMF (CIM μ g/mL)	TMF (CFM μ g/mL)	Controle negativo	Controle positivo
<i>C. albicans</i> (ATCC 90028)	32	64	-	+
<i>C. albicans</i> (ATCC 76645)	32	64	-	+
<i>C. albicans</i> (LM 20)	64	-	-	+
<i>C. albicans</i> (LM 86)	512	1024	-	+
<i>C. albicans</i> (LM 108)	64	-	-	+
<i>C. albicans</i> (LM 111)	64	64	-	+
<i>C. albicans</i> (LM 122)	64	64	-	+
<i>C. albicans</i> (LM 189)	64	64	-	+

(-) Sem inibição (+) Com inibição. LM: Laboratório de Micologia

Ao analisar os resultados obtidos com o flavonoide TMF contra as cepas de *Candida albicans*, pode-se perceber que este produto natural apresentou CIM₅₀ (Concentração inibitória mínima para 50% das cepas testadas) igual à 64 μ g/mL e uma CFM₅₀ (Concentração fungicida mínima para 50% das cepas testadas) também igual à 64 μ g/mL (Tabela 1).

Sartoratto et al. (2004) propuseram uma classificação do potencial antimicrobiano para produtos vegetais com base nos resultados da CIM, considerando como: forte poder antimicrobiano – produtos com CIM de 0,05 até 0,5 mg/mL; moderado poder antimicrobiano – produtos com CIM entre 0,6 até 1,5 mg/mL e fraco poder antimicrobiano – produtos com CIM acima de 1,6 mg/mL. Com base nisso, pode-se observar que o TMF apresentou um forte poder antifúngico contra as cepas testadas.

Além disso, analisando os resultados da CFM pode-se observar que o flavonoide em estudo apresenta um efeito fungicida, pois segundo Hafidh et al. (2011) quando a razão da CFM/CIM for igual a 1 ou 2, indica que o efeito do produto testado é fungicida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, pode-se concluir que o flavonoide 5,7,4'-trimetoxiflavona é um possível candidato a novo fármaco antifúngico contra cepas de *Candida albicans*. No entanto, mais estudos abordando a toxicidade deste composto devem ser realizados para garantir a segurança da administração em seres humanos.

REFERÊNCIAS

- ARIF, T.; MANDAL, T.K.; DABUR, R. Natural products: Antifungal agents derived from plants. **Opportunity, challenge and scope of natural products in medicinal chemistry**, v. 81, p. 283 – 311, 2011.
- CLSI. Reference method for broth dilution antifungal susceptibility testing of yeasts. **Clsi document M27-A3**, v. 28, n. 14, p. 10, 2008.
- ENDO, E. H.; CORTEZ, D. A. G.; UEDA-NAKAMURA, T.; NAKAMURA, C. V.; FILHO, B. P. D. Potent antifungal activity of extracts and pure compound isolated from pomegranate peels and synergism with fluconazole against *candida albicans*. **Research in Microbiology**, v. 161, p. 534-540, 2010.
- ESPINEL-INGROFF, A.; CHATURVEDI, V.; FOTHERGILL, A.; RINALDI, M.G. Optimal testing conditions for determining MICs and minimum fungicidal concentrations of new and established antifungal agents for uncommon molds: NCCLS collaborative study. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 40, n. 10, p. 3776–3781, 2002.
- HAFIDH, R. R.; ABDULAMIR, A. S.; VERN, L. S.; BAKAR, F. A.; ABAS, F.; JAHANSHIRI, F.; SEKAWI, Z. Inhibition of growth of highly resistant bacterial and fungal pathogens by a natural product. **The Open Microbiology Journal**, v. 5, p. 96–106, 2011.
- JIN, J.; GUO, N.; ZHANG, J.; DING, Y.; TANG, X.; LIANG, J.; LI, L.; DENG, X.; YU, L. The synergy of honokiol and fluconazole against clinical isolates of azole-resistant *candida albicans*. **Letters in Applied Microbiology**, v. 51, n. 3, p. 351–357, 2010.
- KHAN, A.; AHMAD, A.; AKHTAR, F.; YOUSUF, S.; XESS, I.; KHAN, L. A.; MANZOOR, N. *Ocimum sanctum* essential oil and its active principles exert their antifungal activity by disrupting ergosterol biosynthesis and membrane integrity. **Research in Microbiology**, v. 161, n. 10, p. 816-823, 2010.
- ROMANO, B.; PAGANO, E.; MONTANARO, V.; FORTUNATO, A.L.; MILIC, N.; BORRELLI, F. Novel Insights into the Pharmacology of Flavonoids. **Phytotherapy Research**, v. 27: p. 1588–1596, 2013.
- SALAS, P. M.; CÉLIZ, G.; GERONAZZO, H.; DAZ, M.; RESNIK, S.L. Antifungal activity and enzymatically – modified flavonoids isolated from citrus species. **Food Chemistry**, v. 124, p. 1411 – 1415, 2011.
- SARTORATTO, A.; MACHADO, A. L. M.; DELARMELENA, C.; FIGUEIRA, G. M.; DUARTE, M. C. T.; REHDER, V. L. G. Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. **Brazian Journal of Microbiology**, v. 35, p. 275- 280, 2004.

AVALIAÇÃO DO EFEITO GENOTÓXICO DO FLAVONOIDE 5,7,4'-TRIMETOXIFLAVONA

Marcus Antônio Bezerra da SILVA¹, Heloísa Mara Batista Fernandes de OLIVEIRA², Maria Angélica Satyro Gomes ALVES³, Hilzeth Luna Freire PÉSSOA⁴, Edeltudres de Oliveira LIMA⁵, Abrahão Alves de OLIVEIRA-FILHO⁶

¹Graduando do Curso de Odontologia, UFCG/CSTR, 58.708-110 Patos PB

²Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, UFPB/CCS, 58.051-970 João Pessoa PB

³Professora Adjunta da UFCG/CSTR/UACB, 58.700-970 Patos PB

⁴Professora Da Universidade Federal do Vale do São Francisco, 56.304-205 Petrolina PE

⁵Professor(a) do Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, UFPB/CCS, 58.051-970 João Pessoa PB

⁶Professor Assistente da UFCG/CSTR/UACB, 58.700-970 Patos PB

RESUMO

A detecção da atividade genotóxica e/ou mutagênica constitui uma medida prioritária para os estudos com produtos naturais, uma vez que vários compostos químicos podem ser capazes de causar efeitos tóxicos e até mesmo modificar a informação genética contida no DNA. Com base nisso, objetivou-se investigar o efeito genotóxico causado pela administração do flavonoide 5,7,4'-trimetoxiflavona. Grupos de três camundongos machos e três fêmeas receberam, por via gavagem, a dose de 300 mg/kg do flavonoide. Vinte e quatro horas após a administração da substância, uma amostra de sangue foi colhida da cauda para o preparo das lâminas. As lâminas foram analisadas para observação da presença ou não de micronúcleos nos eritrócitos de cada animal. Após a realização dos testes experimentais pode-se observar que o flavonoide não induziu o aumento na formação de micronúcleos, em relação ao grupo controle. Portanto, conclui-se que este produto natural não apresenta um efeito genotóxico a dose testada.

Palavras-chave: Genotoxicidade, Produto natural, Micronúcleo.

INTRODUÇÃO

Os produtos naturais têm sido a base principal para a descoberta de novos compostos que funcionem como drogas eficientes para o tratamento de numerosas doenças. Assim, muitos estudos contribuíram para a descoberta de drogas tão bem conhecidas no mercado: paclitaxel (anticancerígeno), artemisina (antimalárico), daptomicina (antibacteriano) e morfina (analgésico). De fato, desde 1960 até 2010, 41% dos medicamentos anticancerígenos e 65% dos antibacterianos foram oriundos de produtos naturais ou de derivados semi-sintéticos de produtos naturais (MORRISON; HERGENROTHER, 2013).

Embora os produtos naturais sejam amplamente considerados de menor risco em comparação com as drogas sintéticas, eles não são completamente livres da possibilidade de toxicidade ou outros efeitos adversos (DE SMET, 2004).

Dessa forma, a detecção de atividade citotóxica, genotóxica e/ou mutagênica constitui uma medida prioritária para os estudos com produtos naturais, uma vez que vários compostos químicos podem ser capazes de causar efeitos tóxicos e até mesmo modificar a informação genética contida no DNA. A obtenção de dados sobre a

toxicidade destes agentes deve ser antecipada por experimentos capazes de fornecer, com razoável margem de segurança, indicações sobre os riscos envolvidos na sua utilização (BENIGNI, 2005).

Com base nestas informações, este estudo objetivou investigar o possível efeito genotóxico do flavonoide 5,7,4'-trimetoxiflavona (TMF), isolado da planta *Praxelis clematidea*, em camundongos.

MATERIAL E MÉTODOS

O flavonóide em estudo foi obtido da indústria INDOFINE Chemical Company (Hillsborough, NJ). Os ensaios de atividade genotóxica foram realizados no Laboratório BIOGER da Universidade Federal da Paraíba.

Foram utilizados camundongos albinos Swiss (*Mus musculus*) pesando entre 25 e 30g de ambos os sexos, sendo todos provenientes do Biotério Prof. Thomas George da Universidade Federal da Paraíba. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Uso Animal do CBIOTEC/UFPB sob número de protocolo 0404/14.

Os animais foram mantidos sob controle alimentar com uma dieta balanceada a base de ração tipo pellets (Purina) sendo 100g diário para cada caixa contendo seis animais e 300mL diário de água também para cada caixa de seis animais. Os animais foram divididos nos grupos controle macho, controle fêmea, experimental macho e experimental fêmea e, mantidos em condição padrão de luminosidade e temperatura. Todos os experimentos eram realizados no período de 8:00 às 20:00 horas.

Grupos de três machos e três fêmeas receberam, por via gavagem, a dose de 300 mg/kg do produto teste. Um grupo controle (negativo) recebeu apenas o dispersante da amostra (DMSO) e o outro grupo controle (positivo) recebeu o agente mutagênico ciclofosfamida numa dose de 50 mg por quilo de peso do animal. Vinte e quatro horas após a administração da substância, uma amostra de sangue foi colhida da cauda para o preparo das lâminas. As lâminas foram analisadas para observação da presença ou não de micronúcleos nos eritrócitos de cada animal. Eram contados cerca de 2000 eritrócitos por animal. As lâminas foram coradas com corante panótico e observadas ao microscópio óptico no aumento de 1000X para a contagem dos micronúcleos (HAYASHI et al., 1994). O teste de micronúcleo é um método utilizado para avaliar a capacidade de substâncias para induzir danos cromossômicos nas células em diferentes estágios de divisão na medula óssea (FENECH, 1997).

Para a análise estatística todos os dados foram analisados pelo teste "t" Simples através do programa GraphPad Prism versão 5.01. O nível de significância de

5% foi adotado para comparar dados de um mesmo experimento. Assim foi adotado como significativas as diferenças que geram $p < 0,05$. Os resultados apresentados corresponderam a média aritmética mais ou menos o desvio padrão de pelo menos três experimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As células micronucleadas formadas na medula óssea na presença de agentes clastogênicos podem ser detectadas no sangue periférico de camundongos. O teste de micronúcleo em sangue periférico apresenta várias vantagens, tais como: facilidade na preparação da amostra com pequena quantidade de sangue, facilidade na contagem, avaliação em vários intervalos utilizando o mesmo animal, avaliação de efeitos cumulativos e detecção rápida (VIKRAM et al, 2007).

Tabela 1- Frequência de micronúcleos em 2000 eritrócitos do sangue periférico dos animais nos diferentes grupos experimentais. *controle positivo *versus* controle negativo.

Grupo experimental	Número de eritrócitos micronucleados (média±EPM)
Controle	12,7 ± 0,29
Ciclofosfamida (50 mg/kg)	43.5±5.89*
TMF (300 mg/kg)	12,6 ± 0,50

Ao analisar os resultados obtidos após a execução dos protocolos experimentais pode-se perceber que o flavonóide TMF não aumentou a frequência de micronúcleos em eritrócitos de camundongo em relação ao grupo controle negativo (Tabela 1) e portanto não foi capaz de induzir dano cromossômico estrutural e/ou numérico. Esses resultados corroboram com os dados sobre efeito genotóxico de um produto natural estudado por Silva et al (2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, após a análise dos resultados pode-se concluir que o flavonóide 5,7,4'-trimetoxiflavona apresenta baixa genotoxicidade na dose testada.

REFERÊNCIAS

- BENIGNI, R. Structure activity relationship studies of chemical mutagens and carcinogens mechanistic investigations and prediction approaches. **Chemical Reviews**, v. 105, p. 1767-1800, 2005.
- DE SMET, P. A. G. M. Health risks of herbal remedies: an update. **Clinical Pharmacology & Therapeutics**, v.76, p.1-17, 2004.
- FENECH, M. The advantages and disadvantages of the cytokinesis-block micronucleus method. **Mutation Research**, v.392, p.11-18, 1997.
- HAYASHI, M.; TICE, R.R.; MACGREGOR, J.T.; ANDERSON, D.; BLAKEY, D.H.; KIRSCH-VOLDERS, M.; OLESON, F.B.J.R.; PACCHIEROTTI, F.; ROMAGNA, F.; SHIMADA, H.;

SUTOU, S.; VANNIER, B. *In vivo* rodent erythrocyte micronucleus assay. **Mutation Research**, v.312, p.293-304, 1994.

SILVA, V.A.; GONÇALVES, G.F.; PEREIRA, M.S.V.; GOMES, I.F.; FREITAS, A.F.R.; DINIZ, M.F.F.M.; PÉSSOA, H.L.F. Assessment of mutagenic, antimutagenic and genotoxicity effects of *Mimosa tenuiflora*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.23 (2), p.329-334, 2013.

MORRISON, K.C; HERGENROTHER, P.J. Natural products as starting points for the synthesis of complex and diverse compounds. **Natural Product Report**, v. 31, p. 6-14, 2013.

VIKRAM, A.; RAMARAO, P.; JENA, G. Prior bleeding enhances the sensitivity of peripheral blood and bone marrow micronucleus tests in rats. **Mutagenesis**, v. 22, p. 287-291, 2007.

VARIABILIDADE GENÉTICA NAS POPULAÇÕES DE *Sclerotinia sclerotiorum* DAS REGIÕES TRIÂNGULO MINEIRO E SUL DO ESTADO DE MINAS GERAIS-MG POR MEIO DA TÉCNICA IRAP

Míriam GOLDFARB¹, Pedro Henrique SCARPELLI² Pereira, Mateus Ferreira SANTANA³, Everaldo Gonçalves de BARROS⁴, Tânia Maria Fernandes SALOMÃO³

1 Professora Iesp Faculdades, Rodovia BR 230, s/n, 58109-303 Cabedelo PB.

2 Doutorando, Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo (USP), s/n 05508-220, São Paulo SP

3 Professores, Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa (UFV), s/n, 36570000, Viçosa MG

4 Professor, Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Ciências Genômicas e Biotecnologia, (UCB), s/n, 70790-160, Brasília DF.

RESUMO

Devido à ampla distribuição dos transposons no genoma de *Sclerotinia sclerotiorum*, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso dos retrotransposons com o marcador molecular IRAP para estudo populacional. Foi analisada a variabilidade genética de 23 isolados obtidos de feijoeiros das regiões Triângulo Mineiro e Sul de Minas Gerais. Como procedimentos: extração de DNA; identificação de retroelementos; PCR para amplificação entre retroelementos e eletroforese em gel de poliacrilamida. As duas combinações de primers forneceram alta porcentagem de locus polimórficos, indicado alta variabilidade genética. Os dendrogramas demonstraram que os isolados coletados na região do Triângulo Mineiro, tendem a formar grupos distintos mesmo sendo isolados coletados na mesma localidade, o mesmo ocorre na região Sul. Assim, demonstra que a população de *S.sclerotiorum* nessas regiões, não estão geneticamente estruturadas quanto à região geográfica e que a técnica IRAP pode ser usada para determinar a variabilidade genética dentro e entre populações de *S. sclerotiorum*.

Palavras-chave: Marcador molecular, Genoma, Fungo.

INTRODUÇÃO

Sclerotinia sclerotiorum, agente etiológico do mofo-branco, é uma espécie altamente polífaga por ter mais de 400 espécies hospedeiras (BOLAND; HALL, 1994). No Brasil, a lista de hospedeiros é extensa, incluindo um grande número de hortaliças (MENDES et al., 1998). A maior incidência de mofo-branco no Brasil está nos estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste, em regiões que apresentam condições climáticas favoráveis ao patógeno, ou seja, temperatura amena e alta umidade relativa do ar e do solo (MENDES et al., 1998). Com relação aos estudos genéticos sobre os fungos fitopatogênicos, diversos marcadores moleculares têm sido utilizados com eficiência no estudo de diversidade genética em diferentes grupos taxonômicos, incluindo fungos. Este tipo de estudo é importante, pois gera subsídios para implementação de estratégias de controle e manejo de doenças fitopagênicas bem como para implementação de programas de melhoramento genético de plantas. Dentre os marcadores atualmente utilizados, destacam-se os baseados em elementos transponíveis (ETs).

Os ETs podem ser definidos como sequências de DNA moderadamente repetitivas com capacidade de mover-se de um local a outro no genoma e, desta

maneira, podem ocasionar grande impacto na estrutura nos genes bem como na organização dos cromossomos de todas as espécies (ZANOTTI et al., 2005). Murata et al. (2008) mencionam que a atividade de elementos transponíveis pode gerar alta variabilidade genética em fungos fitopatogênicos e que os retrotransposons por suas características e padrão polimórfico gerado, podem ser utilizados para o desenvolvimento de novos marcadores moleculares.

Considerando o exposto, o presente estudo teve por objetivos analisar a variabilidade genética de *Sclerotinia sclerotiorum* proveniente de feijoeiros das regiões do Triângulo Mineiro e Sul do estado de Minas Gerais, utilizando a técnica IRAP (Inter-Retrotransposon Amplified Polymorphism) (KALENDAR et al., 1999).

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção do material biológico

Em um total de 23 isolados de *S. sclerotiorum* disponibilizados pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) foram avaliados neste presente estudo. Os escleródios de *S. sclerotiorum* foram coletados em lavouras de feijão com incidência de mofo-branco, localizadas em diferentes municípios das regiões do Triângulo Mineiro e Sul do estado de Minas Gerais, regiões que são produtoras de feijão, tipo Carioca. As coletas foram realizadas durante o período de junho de 2009 a janeiro de 2011.

Extração de DNA total

O micélio seco foi utilizado para extração de DNA total conforme metodologia descrita por Doyle e Doyle (1990) com modificações. O procedimento de extração consistiu em: (1) macerar o micélio em nitrogênio líquido; (2) adicionar tampão CTAB 2% (CTAB 2%; NaCl 1,4 M; EDTA 20 mM; Tris-HCl 100 mM; PVP 1% e Metabissulfato de sódio 20 mM) e 1,5 % de Beta-mercaptoetanol; (3) incubar à 65°C por 30 min, centrifugar por 5 min a 13.000 g e posteriormente depositar 500 µL da fase aquosa em dois novos tubos; (4) adicionar 500 µL de fenol-clorofórmio: álcool isoamílico (24:1); (5) agitar em vortex, centrifugar a 13000 g por 5 min e transferir 700 µL da fase aquosa para um novo tubo; (6) adicionar 700 µL de isopropanol à fase aquosa, inverter suavemente e incubar a -20 °C por 10 min; (7) centrifugar a 13000 g por 7 min, descartar o isopropanol e lavar o precipitado com 500 µL de etanol 70% por duas vezes; (8) secar em bancada por 2 h, ressuspender em 50 µL de tampão TE contendo 2 µL de RNase (1 mg/mL) e incubar a 37 °C por 2 h. A qualidade e a quantidade do

DNA total foram avaliadas por espectrofotômetro e por eletroforese em gel de agarose a 0,8%. O DNA obtido foi imediatamente armazenado a -20°C.

Obtenção de primers com base em sequências de nucleotídeos de transposons, reação de cadeia da polimerase (PCR) e análise da variabilidade genética

Para a obtenção dos primers, inicialmente, sequências de nucleotídeos de transposons de *S. sclerotiorum* foram identificadas a partir de sequências do genoma deste fungo no banco de dados (Broad Institute *Sclerotinia sclerotiorum* www.broadinstitute.org) utilizando como palavras-chaves o termo “reverse transcriptase”. Essas sequências identificadas foram utilizadas para o desenho de primers, com base nas sequências LTR utilizando o programa Primer 3 (<http://frodo.wi.mit.edu/>). Para a reação de PCR, cada reação constituiu em um volume final de 25 µL. O produto da amplificação foi analisado por meio de eletroforese em gel de poliacrilamida a 10% com tampão Tris-Acetato-EDTA10X.

Para as análises de variabilidade, os isolados foram agrupados em regiões de acordo com a região geográfica amostrada (Triângulo Mineiro e Sul). Os isolados de cada região amostrada foram considerados uma população e os isolados de cada cidade amostrada dentro de cada região foram considerados subpopulações. As estimativas incluíram porcentagem de locus polimórficos (**P**) (Hill, 1973).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observam-se na Figura 1a os dendrogramas com os isolados de *S. sclerotiorum* da região do Triângulo Mineiro, e que os isolados procedentes da mesma localidade (cidade) não foram posicionados no mesmo grupo, ou seja, os grupos formados, não estão geneticamente estruturados quanto à região geográfica. Pois, foram formados grupos distintos mesmo com os isolados provenientes da mesma localidade. A Figura 1b, consta, o dendrograma da população de *S. sclerotiorum* da região Sul, representada por isolados amostrados em um único sítio de coleta (Ijaci) e que os mesmos foram distribuídos em grupos distintos. Demonstrando pela análise dos dendrogramas, que na região Sul, a população de *S. sclerotiorum* também não está geneticamente estruturada quanto à região geográfica.

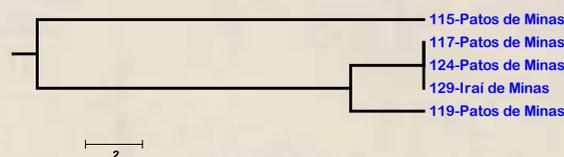
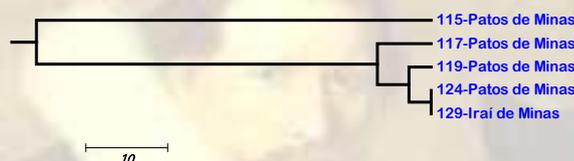
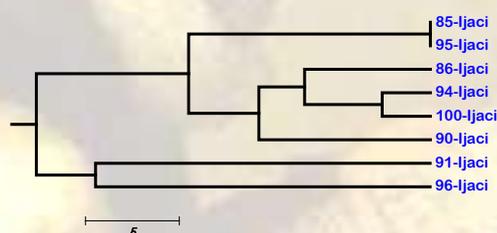
Região Triângulo Mineiro: primer156R e 148F (a)**Região Sul: primer 36: Super 30R e 36: Super 312L****Região Sul: primer 36: Super 30R e 36: Super 312L (b)**

Figura 1 - Dendrogramas com a distribuição dos isolados de *S. sclerotiorum* oriundos de diferentes localidades das regiões Triângulo Mineiro e Sul do estado de Minas Gerais. Com as combinações de primers.

As taxas de locos polimórficos variaram consideravelmente, sendo 22 locos detectados quando foi utilizada a combinação de primer 156R e 148F para a região do Triângulo Mineiro e 19 locos amplificados para a região Sul. Sendo a mesma quantidade de locos detectados para ambas as regiões quando foram utilizadas as combinações de primers 36: Super 30R e 36: Super 312L, respectivamente. A taxa de locos polimórficos também foi considerada alta, sendo 36.36% para a população de *S. sclerotiorum* do Triângulo Mineiro e 81.82% para a do Sul, utilizando as mesmas combinações de primers.

O alto nível de variabilidade genética estimados para as populações de *S. sclerotiorum* avaliadas no presente estudo parece ser característico desta espécie, considerando que este nível de variabilidade tem sido relatado, também, para populações deste patógeno procedentes de outras regiões brasileiras (GOMES et al., 2011) e de outros países (SEXTON; HOWLETT, 2004) utilizando microssatélites como marcadores moleculares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de polimorfismo com base em transposons na população de *S. sclerotiorum* amostrada nas regiões do Triângulo Mineiro e Sul do estado de Minas Gerais, evidencia que a técnica IRAP é eficiente para determinar a variabilidade genética dentro de cada uma dessas populações, ou seja, Triângulo Mineiro e Sul separadamente. E que nessas regiões, a população de *S. sclerotiorum* não está geneticamente estruturada com relação à origem geográfica.

REFERÊNCIAS

- BOLAND, G. J.; HALL, R. 1994. Index of plants hosts to *Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal of Plant Pathology**, v. 6, p. 93-108, 1994.
- DOYLE J.J.; DOYLE J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v. 12, p. 13-15, 1990.
- GOMES, E. V.; NASCIMENTO, L. B.; FREITAS, M. A.; NASSER, L. C. B.; PETROFEZA, S.. Microsatellite markers reveal genetic variation within *Sclerotinia sclerotiorum* populations irrigated dry bean crops in Brazil. **Journal of hythopathology**, v. 159, p. 95-99, 2011.
- HILL, M. O. 1973. Diversity evenness: a unifying notation and its consequences. **Ecology**, v. 54, p. 427-432, 1973.
- KALENDAR, R.; GORB, T.; REGINA, M.; SUONIEME, A.; SCHULMAN, A. IRAP and REMAP: two new retrotransposon-based DNA fingerprinting techniques. **Theoretical and Applied**, v. 98, p. 704-711, 1999.
- MENDES, M. A. S.; SILVA, V. L.; DIANESE, J. C.; FERREIRA, M. A. S. F.; SANTOS, C. E. N.; GOMES NETO, E.; URBEN, A. F.; CASTRO, C. **Fungos em plantas no Brasil**. Brasília DF: Embrapa Cenargen, 1998. 569 p.
- MURATA, H.; BABASAKI, K.; SAEGUSA, T.; TAKEMOTO, K.; YAMADA, A.; OHTA, A. Traceability of Asian matsutake, specialty mushrooms produced by the ectomycorrhizal basidiomycetes *Tricholoma matsutake*, on the basis of retroelement-based DNA markers. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 74, p. 2023-2031, 2008.
- SEXTON, A. C.; HOWLETT B. J. Microsatellite markers reveal genetic differentiation among populations of *Sclerotinia sclerotiorum* from Australian canola fields. **Current Genetics**, v. 46, p. 357-365, 2004.
- ZANOTTI, M.G.S.; SANTOS, J. K.; REIS, K. C. P.; ARAÚJO, E. F.; DHINGRA, O. D.; QUEIROZ, M. V. Distribuição do elemento transponível *impala* em isolados de *Fusarium oxysporum* patogênicos e não-patogênicos ao feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, p. 244-249, 2005.

ESTUDO DOS EFEITOS TÓXICOS DOS TERPENOS ÁCIDO BETULÍNICO, BETULINA E ÁCIDO OLEANÓLICO: UMA ABORDAGEM *IN SILICO*

Sivanilson de Assis MEDEIROS¹, Iana Maria Costa GONÇALVES¹, Leidilane dos Santos MENDES¹, Clarissa de Moraes Martins NERI¹, Walter Gleybson Antas de MORAIS¹, Eduardo Bitu PINTO¹, Heloísa Mara Batista Fernandes de OLIVEIRA², Maria Angélica Satyro Gomes ALVES³, Abrahão Alves de OLIVEIRA-FILHO⁴

¹ Graduando(a) do Curso de Odontologia, UFCG/CSTR, 58.708-110 Patos PB

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, UFPB/CCS, 58.051-970 João Pessoa PB

³ Professora Adjunto da UFCG/CSTR/UACB, 58.700-970 Patos PB

⁴ Professor Assistente da UFCG/CSTR/UACB, 58.700-970 Patos PB

RESUMO

Há tempos, plantas são usadas para tratar e curar doenças. Na odontologia tem-se estudado extratos de plantas para o controle do biofilme bucal. Os terpenos são metabólitos secundários que mediam interações entre plantas e meio ambiente. Estudos demonstram que terpenos têm diversas propriedades farmacológicas incluindo antifúngica, antibacteriana, anti-inflamatória, antioxidante e antiespasmódica. Este estudo teve como objetivo analisar a toxicidade de três terpenos: ácido betulínico, betulina e ácido oleanólico, utilizando modelos *in silico*. Esta pesquisa teve caráter de um estudo aplicado, quantitativo e experimental. As informações químicas dos terpenos selecionados foram obtidas no site <http://www.chemspider.com/>. No presente estudo, os três terpenos analisados, assim como a clorexidina, não apresentaram nenhum potencial mutagênico, tumorigênico, irritante, como também não apresentaram danos ao sistema reprodutor. Demonstrando assim, *in silico*, a segurança do uso destes compostos, no entanto, os testes pré-clínicos são fundamentais para a comprovação destes resultados.

Palavras-chave: Biofilme bucal, Odontologia, Terpenoides.

INTRODUÇÃO

As pesquisas com produtos naturais, como, por exemplo, com os terpenos, no meio odontológico, em especial no combate dos micro-organismos formadores do biofilme bucal, buscam por novos produtos com maior atividade terapêutica, com menor toxicidade e melhor biocompatibilidade, além de apresentarem custos mais acessíveis à população. A aceitação popular da fitoterapia leva a boas perspectivas no mercado de produtos odontológicos que contém substâncias naturais, e estes podem ser introduzidos desde que estudos laboratoriais e clínicos específicos comprovem sua eficácia (AGRA, 2007). Modelos de previsão assistida por computador, as chamadas ferramentas de previsão, desempenham um papel essencial no repertório proposto de métodos alternativos para a avaliação das características farmacológicas e toxicológicas de um composto, além de modelos *in vitro* (SRINIVAS et al., 2014).

Neste contexto, destacam-se os estudos com modelos *in silico* (expressão usada com o significado de “executado em computador”), que estão sendo aplicados para a avaliação da toxicidade de um composto no meio metabólico de mamíferos, e cuja utilização dentro de um ambiente regulatório também tem sido incentivada pela

legislação recente e que podem fornecer várias previsões sobre dados como os possíveis potenciais mutagênicos, tumorigênicos, irritantes e tóxicos sobre diferentes sistemas do organismo humano (MARCHANT, 2012).

Com base nisto, torna-se relevante estudar o potencial toxicológico de alguns exemplos destes metabólitos secundários, como os terpenos: ácido betulínico, betulina, e o ácido oleanólico, com o objetivo de avaliar o potencial mutagênico e carcinogênico, investigar a irritabilidade e a ação sobre o sistema reprodutor e comparar os resultados obtidos com o padrão farmacológico utilizado na odontologia: o digluconato de clorexidina a 0,12%.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização dos estudos *in silico*, todas as informações químicas (estrutura química da molécula, massa molecular, polaridade, CAS-number) dos terpenos selecionados (ácido betulínico, betulina, ácido oleanólico) foram obtidas no site <http://www.chemspider.com/>. Para a análise da toxicidade teórica, as estruturas dos terpenos foram submetidas ao estudo *in silico* dos parâmetros ADMET (absorção, distribuição, metabolismo, excreção e toxicidade) usando o programa Osiris Property Explorer (<http://www.organic-chemistry.org/prog/peo/drugScore.html>). Nesta análise foram determinados os potenciais mutagênico, tumorigênico, irritante e sobre a reprodução.

Para a análise dos dados obtidos na pesquisa e futura construção dos gráficos utilizou-se o software Microsoft Excel[®] versão 2010. Os resultados foram obtidos a partir de uma escala de 1 a 3, onde 1 significava toxicidade ausente, 2 toxicidade moderada e 3 toxicidade severa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos mutagênicos podem ser observados por meio da formação de micronúcleos, que são pequenos corpos contendo ácidos desoxirribonucleicos (DNA), localizados no citoplasma, resultantes de quebras cromossômicas, formando fragmentos acêntricos, ou com sequências de cromossomos inteiros que não se prendem ao fuso mitótico e dessa forma, não chegam aos polos das células durante a mitose ou a meiose (MILLER, 1973). Nos resultados encontrados no presente estudo, os três terpenos analisados, assim como a clorexidina, não apresentaram nenhum potencial mutagênico demonstrando assim, *in silico*, a segurança do uso destes compostos em relação a futuros danos sobre células do corpo humano. Estes

resultados estão de acordo com o estudo de Alakurtti et al. (2006) que verificou que a betulina e os outros derivados dela não são tóxicos e nem mutagênicos.

Segundo Williams (2000), muitos eventos podem induzir processos de carcinogênese, causando modificações genéticas nas células, alterando o controle da diferenciação, mitose e apoptose celular. Os três compostos não apresentaram potencial tumorigênico, assim como a clorexidina, demonstrando mais uma vez a segurança do uso dessas substâncias sem risco de desenvolvimento de danos.

A ação de um agente tóxico pode interferir com a maturação sexual, a produção e transporte de gametas, o ciclo espermatogênico, o comportamento sexual e/ou a fertilidade (KIMMEL et al., 1995). Quanto à avaliação para o nível de dano causado ao sistema reprodutor, pôde-se observar que os três terpenos, assim como a Clorexidina, foram classificados na escala 1, significativa de ausência de danos. Os resultados encontrados vão de acordo com estudos como os de Souza (2009) verificando-se que os triterpenos encontrados na *Cimicífuga racemosa*, além de não causarem danos ao sistema reprodutor, é uma planta utilizada em mulheres para o tratamento de sintomas da menopausa.

A irritação pode ser definida como intolerância local podendo corresponder a reações de desconforto, variando sua intensidade desde ardor e coceira, podendo chegar até a corrosão e destruição do tecido. Todas estas reações se restringem à área em contato direto com a substância (BRASIL, 2015). Os três terpenos não demonstraram nenhum potencial irritante, assim como a clorexidina, sendo mais uma vez classificados no nível 1, conclusivo de dano ausente. Os resultados no presente estudo estão de acordo com o desenvolvido por Zhang (2008) comprovando que além dos efeitos benéficos, o ácido betulínico não apresenta potencial tóxico, nem irritante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no presente estudo evidenciaram que os terpenos: ácido betulínico, betulina e ácido oleanólico apresentaram efeitos tão satisfatórios quanto o digluconato de clorexidina (0,12%), comprovando que estes compostos apresentam excelentes indicações para serem utilizadas como substâncias antimicrobianas em terapias nos humanos, visto que, quando utilizadas da maneira correta não possuem capacidade de desenvolver efeitos adversos como, efeitos irritantes, mutagênicos, tumorigênicos e danos ao sistema reprodutor humano. No entanto, os testes pré-clínicos são fundamentais para a comprovação destes resultados.

REFERÊNCIAS

- AGRA, M. F.; FREITAS, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 17, n.1, p.114-140, 2007.
- ALAKURTTI, S. et al. Pharmacological properties of the ubiquitous natural product betulin. **European Journal Pharmaceuticals Sciences**, s.l., v. 29, p.1-13, 2006.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia para avaliação de segurança de produtos cosméticos**. Brasília, DF. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 25.Abr.2015.
- KIMMEL, G. L.; CLEGG, E. D.; CRISP, T. M. Reproductive toxicity testing: A risk assessment perspective. In: WITORSCH, R. J. (Ed.). **Reproductive Toxicology**. New York: Raven Press, 1995. p.75-98.
- MARCHANT, C. A. Computational toxicology: a tool for all industries. **Wires Computational Molecular Science**, s.l., v. 2, p.424-434, 2012.
- MILLER, R. C. The Micronucleus Test as an *in Vivo* Cytogenetic Method. **Environmental Health Perspective**, s.l., v. 6, p.167-170, 1973.
- SOUZA, A. C. **Tratamento dos sintomas do climatério utilizando medicamento fitoterápico: estudo de revisão**. 2009. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Paranaense, Umuarama, 2009.
- SRINIVAS et al. In Vitro Cytotoxic Evaluation and Detoxification of Monocrotaline (Mct) Alkaloid: An In Silico Approach. **International Invention Journal of Biochemistry and Bioinformatics**, s.l., v. 2, n.3, p.20-29, 2014.
- WILLIAMS, H. K. Molecular pathogenesis of oral squamous carcinoma. **Molecular Pathology**, London, v. 53, n.4, p.165-172, 2000.
- ZHANG, X.; LING L.; JI, Y.; FANG, G. Bioactivities of Betulinic Acid. **Col. L. Sciences**, Beijing, 2008.

NEUTRALIZAÇÃO DOS COMPONENTES DO VENENO DA SERPENTE *BOTHROPS ERYTHROMELAS* PELO SORO ANTIOFÍDICO COMERCIAL

Ellynes Amancio Correia NUNES¹, Fleuriane Dantas LIRA¹, Renner de Souza LEITE², Karla Patrícia de Oliveira LUNA³;

¹ Graduanda do Curso de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, Campina Grande, PB.

² Professor Adjunto da Unidade Acadêmica de Saúde do Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande

³ Professora Doutora do Departamento de da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, Campina Grande, PB.

RESUMO

Acidentes ofídicos ocorrem em todo o mundo sendo um problema de saúde pública, vitimando cerca de 421 mil pessoas por ano e envolvendo 20.000 mortes. O gênero *Bothrops* é responsável por 90,6% dos envenenamentos. No Nordeste do Brasil, a espécie endêmica é *Bothrops erythromelas*. O veneno de *Bothrops* tem o poder de induzir hemorragia local e sistêmica, coagulopatia, edema, necrose e pode levar à morte e / ou incapacidade permanente. Uma vez que pouco se sabia a respeito do isótipo e especificidade de anticorpos produzida por pacientes picados por serpentes da espécie *B. erythromelas*, o presente projeto buscou confirmar o trabalho realizado por Luna ET AL, que mostrou que proteínas de cerca de 29 a 31 KDa não foram neutralizadas pelo antivenenos comercial, indicando que estas poderia servir como marcador de envenenamento por *B. erythromelas*. Os resultados obtidos corroboram com os observados no trabalho de Luna ET AL (2010).

Palavras-Chave: Envenenamento, *Bothrops erythromelas*, Neutralização.

INTRODUÇÃO

Acidentes ofídicos ocorrem em todo o mundo sendo um importante problema de saúde pública negligenciado, sendo relevante nas áreas rurais dos países tropicais e subtropicais, onde os acidentes são mais comuns e o acesso aos serviços de saúde é limitado. A real magnitude da ameaça dos envenenamentos ofídicos para a saúde pública nesses países é desconhecida, o que torna difícil para as instituições responsáveis aprimorar a prevenção e o tratamento das vítimas (Kasturiratne et al. 2008). A maioria dos acidentes ofídicos que ocorrem na América Latina e no Brasil é causada por serpentes do gênero *Bothrops* (Hoge e Romano-Hoge, 1978; Brasil, 2003). Sendo responsáveis por 90,6% dos acidentes notificados, com um índice de letalidade de 0,45% dos casos tratados, sendo assim tornam-se as serpentes mais importantes e mais estudadas do ponto de vista médicos, clínicos, laboratoriais e epidemiológicos (Brasil, 2003). Esse tipo de envenenamento causa edema local, hemorragia local e/ou sistêmica e inflamação. As ações tóxicas dos venenos de serpentes envolvem coagulopatia, trombocitopenia, edema, inflamação, choque, hemorragia intracraniana e pituitária, insuficiência renal, trombose e embolia pulmonar.

Poucos estudos imunológicos são realizados com humanos, sobretudo, no que diz respeito à resposta imune humoral. Esse dado é preocupante por duas razões: (a)

a resposta imune humoral é a primeira frente de defesa do organismo, importante para delinear a evolução da doença; (b) no caso específico da serpente *B. erythromelas*, a mesma é endêmica da região Nordeste, responsável pelo maior número de atendimentos na Paraíba (FUNASA, 2001), mas seu veneno não consta no pool de venenos utilizados na formulação do antiveneno comercial no Brasil. Um estudo realizado por Domingos ET AL., (1990) demonstrou que o veneno da serpente *B. jararaca* foi fracamente neutralizado pelo antiveneno comercial mesmo após soroterapia específica.

O objetivo geral deste estudo foi avaliar a neutralização do veneno da serpente *B. erythromelas*, frente ao reconhecimento entre anticorpos presentes no soro de indivíduos envenenados por outros gêneros de serpente, e frente aos soros comerciais brasileiros, indicando potenciais marcadores para esse tipo específico de veneno.

Os objetivos específicos buscaram realizar eletroforese do veneno da serpente *B. erythromelas* para separação de seus principais componentes proteicos; avaliar o padrão de neutralização dos componentes do veneno da serpente *B. erythromelas* frente aos soros antiofídico gênero-específico (antibotrópico) comercializado no Brasil.

MATERIAL E METÓDOS

Pacientes

Os pacientes participantes do presente projeto já foram arrolados e participaram do estudo realizado anteriormente. Os tais foram provenientes do Hospital de Trauma de Campina Grande, Paraíba. Participaram da pesquisa pacientes de ambos os sexos e diferentes idades, envenenados por serpentes dos gêneros *Crotalus* e *Philodryas* e atendidos no hospital referido anteriormente. Os exames laboratoriais contemplaram tempo de coagulação, tempo de sangria, creatinoquinase e desidrogenase láctica. Os critérios de inclusão na seleção dos indivíduos incluíram aqueles que receberam tratamento soroterápico e sinais/sintomas clínicos mais frequentes de envenenamento, já descritos anteriormente.

Considerações Éticas

As amostras de sangue coletadas e utilizadas neste projeto foram processadas no laboratório do Hospital de Trauma de Campina Grande. Os procedimentos só foram realizados após todos os participantes terem concordado e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba, protocolo nº

0007.0.133.000-12 segundo a resolução n^o 196 do Conselho Nacional de Saúde, sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

Obtenção do Veneno

O veneno da serpente *B. erythromelas* foi obtido através da ordenha de espécimes em cativeiro. Os espécimes foram provenientes do Centro de Répteis da Caatinga, localizado no município de Puxinanã, estado da Paraíba. O veneno foi mantido à temperatura de -20°C até o momento de sua utilização. As concentrações proteicas de cada veneno foram analisadas pelo método de Lowry (1951).

Obtenção dos Soros Antiveneno Comerciais

Os soros antiveneno comerciais foram gentilmente cedidos pela Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco, exclusivamente para fins de pesquisa. Os mesmos foram acondicionados a 4 °C durante toda a pesquisa.

Ensaio de neutralização do veneno da serpente *B. erythromelas* frente aos antivenenos comerciais

Doses fixas de veneno foram incubadas em banho-maria por 30 minutos a 37°C com diferentes concentrações de soros antivenenos comerciais. A saber, soro antibotrópico (SAB). A esse sistema foi adicionado Tampão de Amostra de Laemmli q.s.p. 1X.

Depois de aquecidas, as amostras foram aplicadas no gel de poliacrilamida e foram submetidas ao processo de eletroforese (SDS-PAGE).

Após cerca de duas horas de corrida em sistema de eletroforese, cada gel foi corado com o corante Coomassie Blue por 30 minutos a temperatura ambiente, seguido de tratamento com o descorante.

Perfil eletroforético de proteínas do veneno e do soro de indivíduos envenenados

Aos géis foram aplicados padrão de peso molecular (PM) com um range de 14 a 200 KDa; pool de venenos de serpentes da espécie *Bothrops erythromelas* (espécimes provenientes da PB e do RN), soro de indivíduos previamente envenenados pela mesma serpente. Todas as amostras foram eluídas em tampão da amostra de Laemmli e incubadas por 5 minutos em banho maria antes de sua aplicação no gel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois géis é possível observar a presença de uma banda de cerca de 29 KDa. Essa banda não é neutralizada em nenhum dos dois sistemas, mesmo após 24 horas de tratamento soroterápico, podendo assim constituir uma classe de proteínas não neutralizadas durante tratamento com o soro comercial. Esse dado corrobora com os resultados de Luna ET AL. 2010, que verificaram uma banda de cerca de 29KDa-31KDa não neutralizada mesmo após 24 horas após tratamento soroterápico em pacientes envenenados pela serpente *B. erythromelas*.

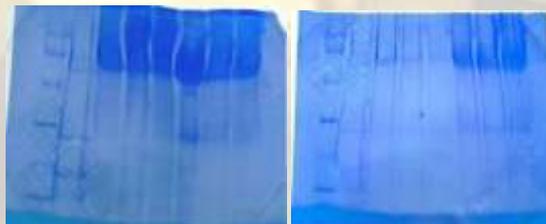


Figura 1: Banda de 29KDa. Gel 1: Linha 1: PM; Linha 2: Veneno, Linhas 3, 4, 5 coletas I de soro de pacientes em zero hora (antes do tratamento soroterápico) + veneno, linhas 6, 7, 8: coletas III de soro de pacientes (24 horas após tratamento soroterápico) sem veneno. Gel 2: Linha 1: PM; Linha 2: Veneno, Linhas 3, 4, 5 coleta I de soro de pacientes em zero hora (antes do tratamento soroterápico) + veneno, Linhas 6, 7, 8: coletas III de soro de pacientes (24 horas após tratamento soroterápico) sem veneno.

Quando 10ul do veneno da serpente *B. erythromelas* foram incubados com 10ul (linha 2); 50ul (linha 3); 100ul (linha 4) e 200ul (linha 5), respectivamente, do soro antibotrópico comercial. Nas linhas 6 e 7 temos veneno bruto em tampão da amostra. Foi possível observar, na linha 2, a concentração de SAB (10 ul) não foi suficiente para neutralizar o veneno, uma vez que as bandas referentes aos componentes do mesmo ainda são bem visíveis.

Nas linhas 3 (50ul SAB), 4 (100ul SAB), 5 (200ul SAB) é possível observar que apenas uma banda do veneno aparece idêntica a mesma banda que na linha com veneno apenas (linhas 6). Essa linha, apesar de não bem visualizada na figura 3 no peso molecular, é referente a banda de 31KDa. Esse dado corrobora com os de Luna et al. (2010), que demonstrou, utilizando o mesmo veneno e soro de indivíduos envenenados, que esse componente do veneno não é neutralizado pelo soro antiveneno comercial, mesmo após 24 horas de tratamento.

Como a visualização da banda de veneno apenas mostrou uma concentração muito grande de veneno por poço de gel, corremos um novo gel com 5ul de veneno incubado com 10ul, 50ul, 100ul e 200ul de soro antiveneno comercial. E também utilizamos um novo peso molecular para uma melhor visualização das bandas não neutralizadas (Figura 2).

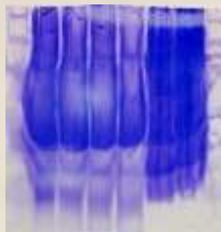


Figura 2: Gel 1: Linha 1: PM; Linha 2: Veneno + SAB 10ul, Linhas 3 veneno + SAB 5-ul; linha 4: veneno + SAB 100ul; linha 5: veneno + SAB 200ul. Linha 6 e 7 veneno + tampão da amostra.

Nesses dois últimos resultados comprovamos que, mesmo sendo o veneno da serpente *B. erythromelas* incubado por 30 minutos com o soro comercial gênero específico, o mesmo não neutraliza eficientemente algumas bandas proteicas importantes e bastante visíveis.

Vimos que nas tiras onde se observa veneno mais o soro (SAB) vê-se um padrão de bandas mais claras que nas tiras onde foi aplicado apenas o veneno. Isso indica que o SAB neutralizou essas bandas, ou seja, as toxinas do veneno de *Bothrops erythromelas*. Porém algumas bandas estão bem fortes tanto nas tiras que contém apenas veneno, como nas tiras com veneno mais soro (SAB). Isso nos diz que essas toxinas não foram bem neutralizadas pelo soro que é justificável, uma vez que o SAB utilizado é um pool de venenos onde não consta o veneno da serpente *B. erythromelas*.

Esses resultados mostram a importância da melhor determinação das ações deflagradas pelo envenenamento pela serpente *B. erythromelas*, uma vez que diversos componentes proteicos de sua composição não são eficazmente neutralizados. O conhecimento desses componentes pode levar à melhor elucidação e resolução dos envenenamentos por essa espécie, o que é de suma importância para a diminuição da morbidade.

Jorge et al. (2014) mostram, através de eletroforese bidimensional, uma forte banda reativa na faixa dos 29KDa – 30KDa. Essa banda aparece fortemente nos venenos de espécimes da serpente *B. erythromelas* de cinco regiões diferentes do Nordeste do Brasil, a saber: Ceará, Pernambuco, Juazeiro, Paraíba, Ilha de Itaparica. Esse dado nos mostra a importância desse componente proteico para a espécie, uma vez que ele está presente em toda a região Nordeste do país e, pelos nossos estudos, não está sendo neutralizado, o que pode acarretar agravamento do envenenamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto concluímos que a pesquisa intrínseca de fatores específicos em venenos animais é importante para a identificação desses componentes em cada veneno, principalmente no Brasil, onde a fauna peçonhenta é altamente diversificada. Com a descoberta de marcadores específicos no veneno da serpente *B. erythromelas*, pode-se pensar no melhoramento futuro dos tratamentos através da inclusão de soros mais específicos na agenda nacional.

REFERÊNCIAS

- LUNA, K.P.; XAVIER, E.M.; PASCOAL, V.P.M.; MARTINS-FLHO, O.A.; PEREIRA V.R.A. **Humoral immune response of patients bitten by the snake *Bothrops erythromelas***. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Nov-Dez, 2010.
- KASTURIRATNE A, WICKREMASINGHE AR, DE SILVA N, GUNAWARDENA NK, PATHMESWARAN A, PREMARATNA R, ET AL. **The global burden of snakebite: a literature analysis and modeling based on regional estimates of envenoming and deaths**. PLoS Medicine 2008; 11:e218.
- HOGUE AR, HOMANO-HOGUE SARWL. **Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil**. Memórias do Instituto Butantan, 42-43: 373-496, 1978/79.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Acidentes ofídicos: contribuição ao estudo da morbidade**; 2003.
- Ministério da Saúde. Manual de diagnóstico e tratamento dos acidentes por animais peçonhentos. Brasília: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), 119 p. 2001.
- DOMINGOS MO, CARDOSO JL, MOURA-DA-SILVA AM, MOTA I. **The humoral immune response of patients bitten by the snake *Bothrops jararaca* (jararaca)**. Toxicon 1990; 28:723-726.
- JORGE, R.J.B.; MONTEIRO, H.S.A.; GONÇALVES-MACHADO, L.; GUARNIERI, M.C.; XIMENES, R.M.; BORGES-NOJOSA, D.M.; LUNA, K.P. DE O.; ZINGALI, R.B.; CORRÊA-NETTO, C.; GUTIÉRREZ, J.M.; SANZ, L.; CALVETTE, J.J.; PLAD, D. **Venomics and antivenomics of *Bothrops erythromelas* from five geographic populations within the Caatinga ecoregion of northeastern Brazil**. Journal of Proteomics 2015; 93-114.

AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR EM ADOLESCENTES DE UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO

Severina SOUZA¹, Cláise Emanuely Firmino dos SANTOS¹, Andreza Agda Dantas SILVA¹
Fabielly Cassiana DANTAS¹, Marília F. Frazão Tavares de MELO²

¹ Graduandos do Curso de Bacharelado em Nutrição, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Professora Assistente da UFCG/CES/UAS, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

A adolescência é uma fase caracterizada pelo aumento das necessidades nutricionais, na qual a conscientização da importância de hábitos alimentares saudáveis é de extrema relevância para garantir adequado crescimento e desenvolvimento. Os hábitos alimentares são estabelecidos na infância e adolescência, e quando inadequados, podem contribuir negativamente para a saúde dos futuros adultos. Avaliou-se o consumo de grupos alimentares por estudantes de uma escola pública da cidade de Picuí-PB, por meio de um Questionário de Frequência Alimentar. Identificou-se um menor consumo diário de frutas, legumes e verduras e um maior consumo de doces e gorduras, o que pode levar a uma desordem nutricional e afetar a qualidade de vida desses jovens, corroborando em sérios problemas futuros, como o desencadeamento das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT's). Desta forma, é imprescindível e fundamental que as escolhas alimentares sejam baseadas em reflexões conscientes, sendo incentivada sua prática por meio da disseminação da informação.

Palavras-chave: Consumo alimentar, Doenças Crônicas não Transmissíveis, Hábitos Alimentares, Estudantes.

INTRODUÇÃO

A adolescência é marcada pelo último momento de aceleração do crescimento, o que corrobora em uma elevada demanda nutricional. Sendo assim, a alimentação deve ser quanti e qualitativamente adequada para atender às necessidades nutricionais específicas nesse período da vida. No entanto, diante do quadro de plena mudança e desenvolvimento, o consumo alimentar neste período é fortemente influenciado por diversos fatores, tais como: valores socioculturais, socioeconômicos, imagem corporal, influência da mídia, hábitos alimentares, disponibilidade de alimentos, facilidade de preparo e aumento das necessidades energéticas (CHIARELLI et al., 2011). A nutrição relaciona-se diretamente com as modificações corporais dos adolescentes, principalmente aos padrões alimentares adotados por essa faixa da população. As preferências alimentares de cada um são formuladas desde a infância através de sensações e experimentos que são oferecidos a criança mediante o tato, sabor e odor. Tais preferências vão construindo sensações e significados de representações físicas, sociais, psicológicas e culturais e que irão moldar o comportamento alimentar de toda uma vida. A alimentação e a nutrição adequadas constituem requisitos essenciais à confirmação do completo potencial de crescimento e desenvolvimento com qualidade de vida, bem como à prevenção de doenças carenciais, obesidade e comorbidades associadas, além de constituir-se um

direito humano indispensável à construção de cidadania. Sabe-se que as práticas alimentares inadequadas são cada vez mais frequentes em adolescentes, sendo o seu padrão alimentar caracterizado pelo consumo excessivo de refrigerantes, açúcares e comidas de preparação rápida e reduzida ingestão de hortaliças e frutas. Também se torna preocupante a adoção de dietas monótonas ou novos modismos alimentares, como, por exemplo, a exclusão de algumas refeições diárias (TEIXEIRA, 2012).

O questionário de frequência alimentar (QFA) é considerado como o mais prático e informativo método de avaliação da ingestão dietética e fundamentalmente importante em estudos epidemiológicos que relacionam a dieta com a ocorrência de doenças crônicas. Entre as vantagens que o QFA oferece está a rapidez da aplicação e a eficiência na prática epidemiológica para identificar o consumo habitual de alimentos (SLATER, 2003).

Diante disso, neste trabalho objetivou-se avaliar a ingestão alimentar de adolescentes de uma escola pública, tendo em vista, que os adolescentes são considerados um grupo de risco nutricional e com hábitos alimentares inadequados ocasionando desequilíbrio energético, deficiências nutricionais e desencadeamento de doenças crônicas não transmissíveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido com estudantes do 1º ano do ensino médio de uma escola pública na cidade de Picuí-PB. O estudo foi realizado por meio da aplicação de um questionário de frequência alimentar. Foram entrevistados 41 alunos na faixa etária de 14 e 17 anos de ambos os sexos. Para que fosse possível o cumprimento deste estudo, a direção da escola disponibilizou horário para a sua realização. Na primeira abordagem, feita em sala de aula, foram dados esclarecimentos sobre o estudo e aos mesmos foram entregues o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e a autorização a ser assinadas pelos responsáveis. A avaliação do questionário ocorreu por inserção dos alimentos a seu respectivo grupo alimentar e confrontado com a pirâmide alimentar do adolescente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram pesquisados 41 estudantes, sendo 26 (63,41%) do sexo feminino e 15 (36,58%) do sexo masculino, de idade entre 14 e 17 anos. Sobre a frequência do consumo de frutas, verduras e legumes pelos adolescentes, observou-se que a maioria relatou um consumo de uma vez na semana (Figura 1). Sabe-se que a baixa

ingestão de frutas, legumes e verduras está entre os 10 principais fatores de risco que contribuem para mortalidade no mundo, aumentando o risco de doenças crônicas não transmissíveis e alguns tipos de câncer. Além disso, a escassez desses alimentos pode provocar deficiências de vitaminas e minerais, constipação intestinal e, indiretamente, excesso de peso. Diante disso, é de extrema importância que o adolescente tenha um consumo adequado desses alimentos (MENDES, 2010).

Quanto ao grupo de cereais e pães, notou-se que o seu consumo é mais frequente uma vez na semana em comparação aos demais grupos alimentares (Figura 1). Segundo o Guia da Alimentação Saudável, por serem fontes de carboidrato, seu consumo é indispensável para prover energia para que o indivíduo possa exercer suas atividades. Na pirâmide alimentar esse grupo encontra-se na base, o que justifica a importância de que o seu consumo quanti e qualitativamente sejam adequados, devendo ser distribuídos em seis porções nas principais refeições diárias e nos lanches entre elas.

O grupo de leite e derivados mostrou ser o mais consumido pelos adolescentes, pelo menos uma vez ao dia, mas não corresponde ao recomendado, que é de três porções diárias (Figura 1). O grupo de carnes e ovos apresentou frequência de consumo de duas a três vezes na semana (Figura 1). Conforme o Guia Alimentar, carnes, aves, peixes e ovos fazem parte de uma alimentação nutritiva e contribuem para a saúde e para o crescimento saudável. Todos são fontes de proteínas, vitaminas e minerais. Já o consumo de doces e gorduras, revelou-se sendo de duas vezes na semana, na qual comparado com os demais grupos alimentares, apresentou-se quantitativamente o de maior ingestão pelos adolescentes. Ao analisar a pirâmide alimentar para adolescentes nota-se que os alimentos como óleos e gorduras, açúcares e doces devem ter seu consumo moderado, uma vez que já existem de forma natural, de composição ou de adição, em vários alimentos e preparações. E tendo como recomendação uma porção diária.

O problema é que apesar de os adolescentes saberem a importância da alimentação saudável, eles não se preocupam com a prevenção da saúde relacionada com a alimentação, e isso se deve ao senso de invencibilidade e indestrutibilidade dos adolescentes (LEMOS et al., 2005).

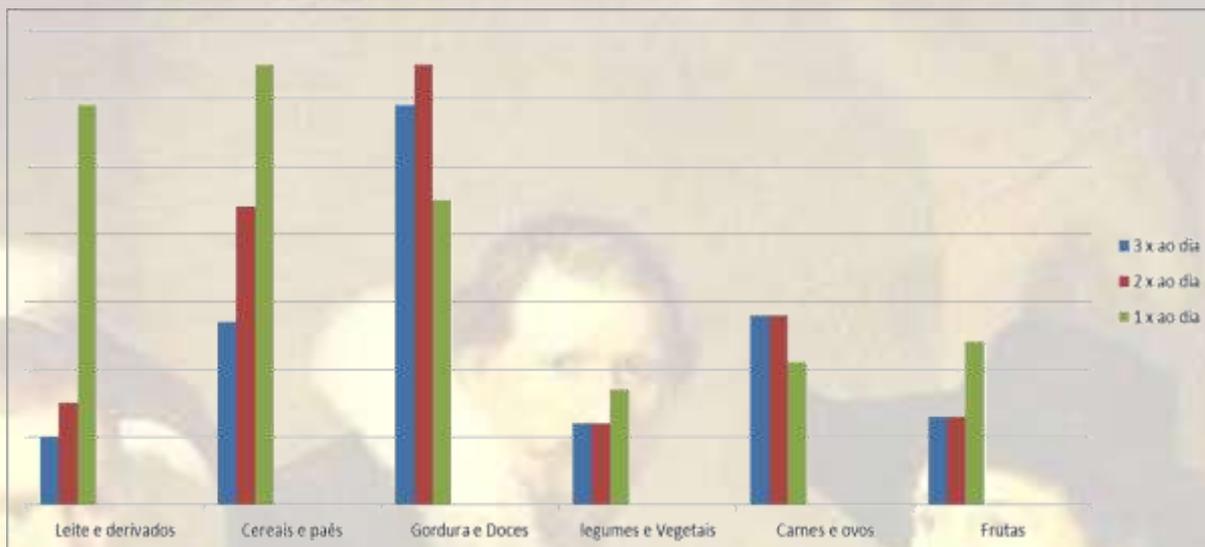


Figura 1. Avaliação do consumo alimentar de adolescentes durante o dia. Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, conclui-se que os estudantes adotam hábitos alimentares insuficientes, demonstrando assim, a importância e necessidade da implantação de políticas públicas para o incentivo do consumo de verdura, frutas e legumes para esse público, assim como estratégias educacionais que determinem hábitos alimentares saudáveis que atentem a promoção da saúde, originando adultos mais saudáveis, com maior qualidade de vida e longevidade. Claramente, há uma inversão na Pirâmide Alimentar por esse grupo participante, em que o consumo de frutas, verduras e legumes ficou no ápice e o de doces e gorduras na base, destacando a necessidade de ações que promova a alimentação saudável.

Sendo assim, o presente estudo se faz notar que a alimentação saudável e consciente conjeturada desde cedo, é importante, transformando-se numa ferramenta que pode mudar o mundo. Há necessidade de orientar os adolescentes para a prática de alimentação saudável com base na Pirâmide Alimentar do adolescente, de modo que os mesmos façam devidamente as escolhas certas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar:** como ter uma alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde, [s.d.].
- BARROS, D. C. et al. **Alimentação do Adolescente.** Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição–Região Sudeste (CECAN-Sudeste). ENSP/FIOCRUZ/MS. Ministério da Saúde, 2007.
- MENDES, K. L.; CATÃO, L. P. Avaliação do consumo de frutas, legumes e verduras por adolescentes de Formiga–MG e sua relação com fatores socioeconômicos Evaluation of consumption of fruits, vegetables and greens by adolescents of Formiga–MG and its relation to social. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, Araraquara, v. 21, n.2, p.291-296, 2010.

CHIARELLI, G.; ULBRICH, A. Z.; BERTIN, R. L. Composição corporal e consumo alimentar de adolescentes da rede pública de ensino de Blumenau (Brasil). **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 13, n.4, p.265-227, 2011.

SLATER, B. et al. Validação de Questionários de Frequência Alimentar-QFA: considerações metodológicas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 6, n.3, p.200-8, 2003.

LEMOS, M. C. M.; DALLACOSTA, M. C. Hábitos alimentares de adolescentes: Conceitos e práticas. **Arquivos de Ciência da Saúde da Unipar**, Umuarama, v. 9, n.1, p.3-9, 2005.



ESTUDO DA ESTABILIDADE TÉRMICA DA LIGA Ni-W-Co OBTIDA POR ELETRODEPOSIÇÃO

José Anderson M. OLIVEIRA¹, José Leonardo C. RAULINO¹, Anamélia de Medeiros D. RAULINO², Déborah de M. MATTOS², Ana Regina N. CAMPOS³, Renato Alexandre C. de SANTANA³, Shiva PRASAD³

¹ Mestrando do Curso de Ciências Naturais e Biotecnologia, UFCG/CES, 58.175-000, Cuité-PB

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química UFCG/CES, 58.175-000, Cuité-PB

³ Professor Adjunto da UFCG/CES/UAE, 58.175-000, Cuité-PB

RESUMO

A eletrodeposição é uma técnica utilizada para obtenção de revestimentos metálicos aplicados sobre uma superfície condutora. Os depósitos são obtidos por redução de íons metálicos, presentes em um eletrólito, utilizando uma corrente elétrica, geralmente contínua. Neste trabalho foi avaliada a estabilidade térmica da liga de Ni-W-Co obtida por eletrodeposição. O tratamento térmico foi realizado nas temperaturas de 200 e 400°C. Observou-se que a temperatura do tratamento térmico influenciou na morfologia da liga, sendo observado a formação de uma morfologia rugosa na liga tratada na temperatura de 400°C. O tratamento térmico na temperatura de 200°C não apresentou influência significativa na morfologia da liga, sendo homogênea e semelhante à morfologia da liga sem tratamento térmico. Os parâmetros de DRX da liga de Ni-W-Co mostraram uma variação na intensidade dos picos de difração de acordo com a temperatura do tratamento térmico.

Palavras-chave: Temperatura. Morfologia. Estrutura.

INTRODUÇÃO

A eletrodeposição de ligas metálicas torna-se vantajosa, em relação a revestimentos formados por metais puros, pois a união das propriedades dos metais constituintes pode gerar revestimentos com qualidade superior (TSYNTSARU et al., 2013). Revestimentos formados por ligas metálicas aplicados em diferentes setores tecnológicos são reportados na literatura, entre elas cabe destacar as ligas de Ni-W que são extensamente utilizadas devido a suas excelentes propriedades de resistência à corrosão, propriedades catalíticas e elevada dureza (ALJOHANI; HAYDEN, 2013). Ligas de Ni-Co são muito utilizadas para fabricação de materiais eletrônicos devido as suas excelentes propriedades magnéticas (ORIÑÁKOVÁ et al., 2008). As ligas de Co-W também apresentam excelentes propriedades catalíticas com potencial aplicação em setores industriais (FARZANEH; RAEISSI; GOLOZAR, 2010; ROSALBINO et al., 2014). Dessa forma, o desenvolvimento de uma liga ternária formada pelos metais níquel, cobalto e tungstênio baseiam-se no interesse em produzir um material com propriedades para aplicação em diferentes setores e para diversas finalidades.

Os revestimentos metálicos podem ser utilizados para proteger ou melhorar as características de um determinado material. Esse material revestido pode ser utilizado em ambientes com elevadas temperaturas, dessa forma, torna-se importante o estudo e desenvolvimento de revestimentos que possuam uma estabilidade térmica capaz de

suportar elevadas temperaturas para diferentes aplicações industriais. Portanto, o objetivo principal deste estudo foi avaliar o efeito do tratamento térmico na morfologia e estrutura física da liga de Ni-W-Co obtida por eletrodeposição.

MATERIAL E MÉTODOS

A composição química do banho eletrolítico utilizado para obtenção da liga de Ni-W-Co é apresentada na Tabela 1. Os reagentes utilizados na preparação do banho foram dissolvidos em água destilada e deionizada. Como eletrodo de trabalho foi utilizado placas planas de cobre com área superficial para deposição de 8 cm². Antes do processo de eletrodeposição os eletrodos foram submetidos a um polimento mecânico em lixas de carvão de silício de granulação decrescente de 400, 600 e 1200 mesh, seguindo de lavagem com água destilada e um posterior tratamento químico através da imersão em solução de NaOH (10 % m/v) seguido de imersão em H₂SO₄ (1% v/v) para desengraxe e ativação da superfície, respectivamente (SANTANA et al., 2007).

Tabela 1 - Composição química do banho eletrolítico utilizado na eletrodeposição da liga.

Reagentes	Concentração (mol/L)	Função
Sulfato de Níquel	0,1	Fonte de níquel
Sulfato de Cobalto	0,1	Fonte de cobalto
Tungstato de Sódio	0,2	Fonte de tungstênio
Citrato de Sódio	0,45	Complexante
Dodecil Sulfato de Sódio	5,89x10 ⁻⁵	Surfactante

A eletrodeposição foi realizada no modo galvanostático, uma densidade de corrente de 100 mA/cm² foi mantida constante utilizando uma fonte de energia externa da MINIPA, modelo MPL-1303M. Foi utilizada uma carga constante de 800 Coulomb. Uma agitação mecânica na forma de rotação catódica de 30 rpm foi conferida por um eletrodo rotatório da EG&G PARC 616. A temperatura do banho foi mantida constante em 55 °C. O pH do banho foi ajustado utilizando H₂SO₄ (50% v/v) e mantido constante em 8. Estes parâmetros foram selecionados de acordo com os resultados de otimização do processo de eletrodeposição da liga Ni-W-Co, sendo esses os parâmetros ótimos para obtenção do revestimento mais resistente à corrosão em meio de NaCl 0,6 mol/L (OLIVEIRA et al., 2015).

As análises de composição química foram feitas pela técnica de Energia Dispersiva de Raios-X (EDXRF), utilizando um espectrômetro digital da SHIMADZU, modelo EDX-720. O tratamento térmico da liga foi realizado em um forno modelo FCVE-II da marca EDG, nas temperaturas de 200 e 400°C com uma taxa de

aquecimento de 10 °C/min durante 60 minutos, em atmosfera ambiente. A morfologia da liga foi avaliada pela técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) utilizando um microscópio eletrônico da TESCAN, modelo VEGA 3SBH com Detector de EDS a seco da Oxford modelo X-ACT IE150. A caracterização da estrutura do depósito foi realizada pela técnica de Difração de Raios-X (DRX), utilizando um difratômetro da SHIMADZU, modelo XRD-6000, com radiação Cu K α ($\lambda = 1,54 \text{ \AA}$) a 30 KV e 30 mA, com tamanho de passo de 0,02° e tempo de permanência de 1 s.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de composição química do revestimento, percentual em massa do elemento (wt.%), obtidos por EDXRF são apresentados na Tabela 2. Os resultados de composição comprovam a formação da liga de Ni-W-Co estudada.

Tabela 2 - Composição química da liga Ni-W-Co.

Metal	Níquel (Ni)	Tungstênio (W)	Cobalto (Co)
Composição química (wt.%)	50,13	41,12	8,75

A Figura 1 apresenta as micrografias da liga de Ni-W-Co, obtidas por MEV, antes e depois de passar pelo tratamento térmico nas temperaturas de 200 e 400 °C. A morfologia superficial está diretamente relacionada às propriedades físicas e químicas dos revestimentos metálicos, dessa forma, a morfologia pode determinar o tipo de aplicação de um revestimento de acordo com suas características morfológicas e estrutural (SUNWANG; WANGYAO; BOONYONGMANEERAT, 2011).

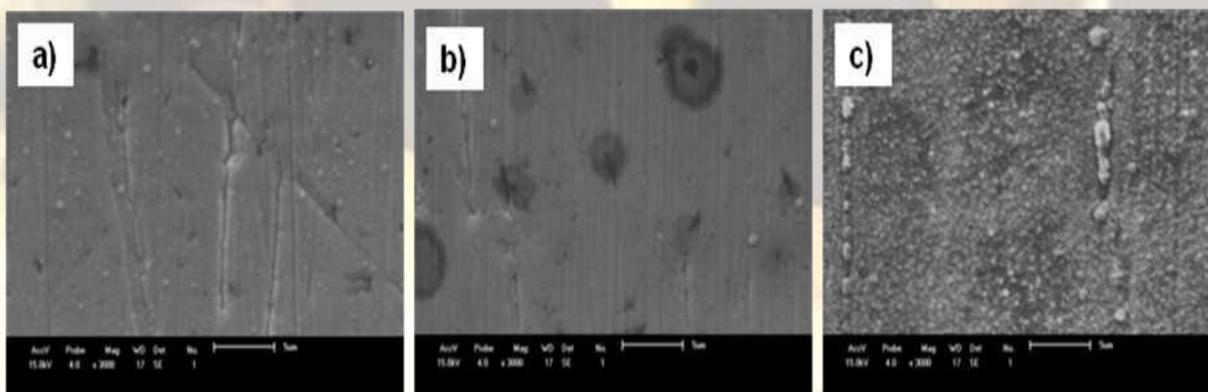


Figura 1 - MEV da liga Ni-W-Co (100 mA/cm², 55 °C e pH 8): a) sem tratamento térmico, b) 200°C e c) 400°C. Ampliação de 3000 x.

Observa-se nas imagens (Figura 1) que a liga revestiu toda a superfície do eletrodo, sem a presença de falhas, trincas ou rachaduras que possam atingir a superfície do substrato (cobre). Observa-se, também, que a morfologia superficial do

revestimento apresentou uma modificação de acordo com a temperatura a qual foi submetida no tratamento térmico. Essa modificação foi mais acentuada na liga tratada termicamente a 400 °C onde é possível observar a formação de rugosidades que não estavam presentes na liga sem tratamento térmico. A liga tratada na temperatura de 200 °C não apresentou modificações significativas na morfologia em relação à liga que não passou pelo tratamento térmico.

A Figura 2 apresenta os espectros de difração de raios-X, obtidos por DRX, da liga de Ni-W-Co antes e após o tratamento térmico nas respectivas temperaturas.

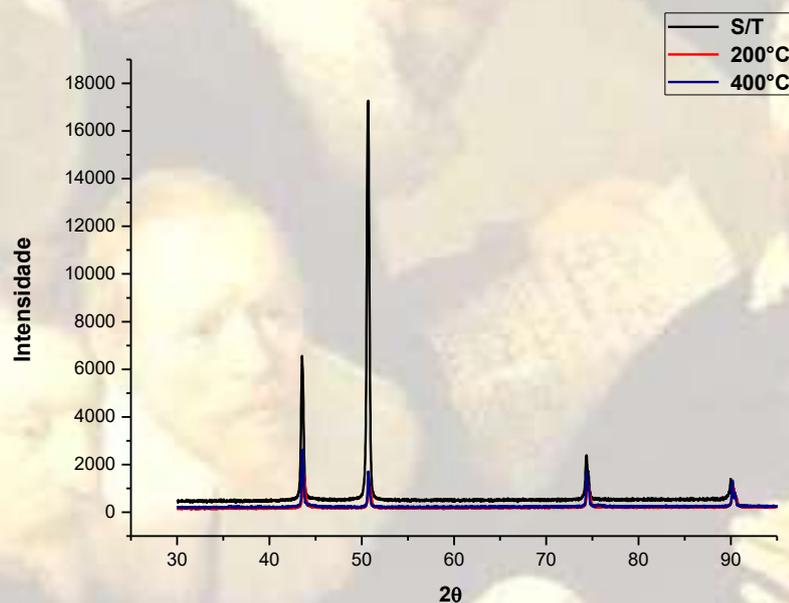


Figura 2 - Parâmetros de DRX da liga Ni-W-Co (100 mA/cm², 55 °C e pH 8).

Observa-se no espectro da liga de Ni-W-Co que o tratamento térmico nas temperaturas estudadas de 200 e 400 °C não afetaram na microestrutura da liga, porém, nota-se que a intensidade dos picos foi modificada de acordo com a temperatura do tratamento térmico. Cabe salientar a possível interferência do substrato de cobre nos resultados de DRX devido à fragilização do revestimento quando exposto ao tratamento térmico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento térmico influenciou na morfologia superficial do revestimento, sendo o tratamento realizado na maior temperatura (400 °C) o que mais modificou a superfície da liga, sendo observada a produção de uma morfologia rugosa, diferente da superfície da liga sem o tratamento térmico que é mais homogênea e sem a presença

de rugosidades, já o tratamento térmico realizado na temperatura de 200 °C não apresentou muita influência na morfologia da liga.

A microestrutura da liga não foi modificada com o tratamento térmico, porém, a intensidade dos picos de difração foi modificada de acordo com a temperatura do tratamento térmico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES pelo apoio financeiro, ao laboratório de eletroquímica e corrosão (LEC) e ao Laboratório de Microscopia Eletrônica do departamento de Engenharia Mecânica (UFCG) pelas medidas de MEV e ao Laboratório de Caracterização de Materiais (UFCG) pelas medidas de DRX.

REFERÊNCIAS

- ALJOHANI, T. A.; HAYDEN, B. E. A simultaneous screening of the corrosion resistance of Ni-W thin film alloys. **Electrochimica Acta**, v. 111, p. 930–936, 2013.
- FARZANEH, M. A.; RAEISSI, K.; GOLOZAR, M. A. Effect of current density on deposition process and properties of nanocrystalline Ni-Co-W alloy coatings. **Journal of Alloys and Compounds**, v. 489, n. 2, p. 488–492, 2010.
- OLIVEIRA, J. A. M.; CAMPOS, A. R. N.; PRASAD, S.; DE SANTANA, R. A. C.; RAULINO, A. M. D.; RAULINO, J. L. C.; MISLENE, P. L. Otimização dos Parâmetros Operacionais para Eletrodeposição da Liga Ni-W-Co. In: I CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 2015, **Anais...** Campina Grande: REALIZE, 2015. p. 1–9.
- ORIŇÁKOVÁ, R.; ORIŇÁK, A.; VERING, G.; TALIAN, I.; SMITH, R. M.; ARLINGHAUS, H. F. Influence of pH on the electrolytic deposition of Ni-Co films. **Thin Solid Films**, v. 516, n. 10, p. 3045–3050, 2008.
- ROSALBINO, F.; MACCIÒ, D.; SACCONI, A.; SCAVINO, G. Study of Co-W crystalline alloys as hydrogen electrodes in alkaline water electrolysis. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 39, n. 0, p. 12448–12456, 2014.
- SANTANA, R. A. C.; CAMPOS, A. R. N.; MEDEIROS, E. A.; OLIVEIRA, A. L. M.; SILVA, L. M. F.; PRASAD, S. Studies on electrodeposition and corrosion behaviour of a Ni-W-Co amorphous alloy. **Journal of Materials Science**, v. 42, n. 22, p. 9137–9144, 2007.
- SUNWANG, N.; WANGYAO, P.; BOONYONGMANEERAT, Y. The effects of heat treatments on hardness and wear resistance in Ni-W alloy coatings. **Surface and Coatings Technology**, v. 206, n. 6, p. 1096–1101, 2011.
- TSYNTSARU, N.; CESIULIS, H.; DONTEN, M.; SORT, J.; PELLICER, E.; PODLAHA-MURPHY, E. J. Modern trends in tungsten alloys electrodeposition with iron group metals. **Surface Engineering and Applied Electrochemistry**, v. 48, n. 6, p. 491–520, 2013.

INVESTIGAÇÃO DO POTENCIAL TÓXICO DOS MONOTERPENOS CARVACROL, LINALOL E *p*-CIMENO: UMA ABORDAGEM *IN SILICO*

Walter Gleybson Antas de MORAIS¹, Sivanilson de Assis MEDEIROS¹, Iana Maria Costa GONÇALVES¹, Ingrid Carneiro Cavalcante SOUTO¹, Heloísa Mara Batista Fernandes de OLIVEIRA², Maria Angélica Sátyro Gomes ALVES³, Abrahão Alves de OLIVEIRA-FILHO⁴

1 Graduando do Curso de Odontologia, UFCG/CSTR, 58.708-110 Patos PB

2 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, UFPB/CCS, 58.051-970 João Pessoa PB

3 Professora Adjunto da UFCG/CSTR/UACB, 58.700-970 Patos PB

4 Professor Assistente da UFCG/CSTR/UACB, 58.700-970 Patos PB

RESUMO

Os monoterpênos são constituintes básicos voláteis dos óleos essenciais aromáticos, pertencentes a um diversificado grupo de compostos químicos. Registros da literatura mostram que diversos monoterpênos possuem atividade antimicrobiana contra inúmeros micro-organismos planctônicos e inclusive sobre biofilmes dentários. Diante disso, o estudo objetivou avaliar o potencial tóxico dos monoterpênos carvacrol, linalol e *p*-cimeno. Para isso foram utilizados modelos *in silico*, com análise dos parâmetros ADMET e uso do programa *Osiris Property Explorer*, obtendo-se os potenciais mutagênico, tumorigênico, irritante e sobre a reprodução. Os resultados dos estudos mostraram que o linalol apresenta um severo potencial mutagênico; o *p*-cimeno possui um moderado potencial tumorigênico; os três monoterpênos possuem potencial irritante severo e não possuem efeito tóxico sobre o sistema reprodutor. Apesar da boa ação antimicrobiana, a toxicidade dessas substâncias revela a necessidade de estudos pré-clínicos para confirmação dos resultados.

Palavras-chave: Terpenoides, Toxicidade, Osiris.

INTRODUÇÃO

Os terpenoides representam a maior classe química de constituintes ativos de plantas, havendo mais de 30.000 substâncias descritas. Os monoterpênos são constituintes básicos voláteis de óleos essenciais aromáticos e pertencem a um grupo diverso de compostos químicos, de modo a constituir 90% dos óleos essenciais, com enorme variedade de estruturas e com implicações em diversas atividades biológicas, tais como: bradicardia, hipotensão, atividade antimicrobiana, ações sedativas, anticonvulsivantes, hipnóticas, antitérmicas, efeitos antiespasmódicos, vasorrelaxantes e atividade antinociceptiva (CAMARGO; VASCONCELOS, 2014).

Apesar dos metabólitos secundários das plantas possuírem efeitos benéficos, muitos deles são substâncias capazes de produzir potencial toxicidade em organismos vivos (MENGUE et al., 2001). Sendo assim, vários testes têm sido utilizados para avaliar a toxicidade destes produtos naturais. Para avaliação desta toxicidade podem ser aplicados os modelos *in silico*, que são rápidos, reprodutíveis e normalmente baseados em biorreguladores humanos (SRINIVAS et al, 2014).

A toxicologia *in silico*, uma das fronteiras da toxicologia, traz um novo paradigma de avaliação da toxicidade de substâncias, em especial, as isoladas de

plantas, no qual são feitas predições da toxicidade através de ferramentas computacionais, baseadas em modelos QSAR (Quantitative Structure-activity Relationship, Relação quantitativa Estrutura-Atividade, em Português), modelos REA (Relação Estrutura-atividade), modelos estatísticos, entre outros (HELMA et al., 2004). A avaliação *in silico* da toxicidade de moléculas inclui a análise teórica de efeitos mutagênico, tumorigênico, irritante e sobre a reprodução, como descrito por Abreu (2008).

Diante desse contexto, sabendo que alguns monoterpenos apresentam ação farmacológica, mas podem causar também efeitos adversos, torna-se relevante investigar três destas substâncias, o carvacrol, o linalol e o *p*-cimeno, utilizando modelos *in silico*, com o objetivo de avaliar o potencial tóxico desses monoterpenos, investigar a irritabilidade, a ação sobre o sistema reprodutor, bem como verificar os potenciais mutagênico e carcinogênico dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização dos estudos *in silico*, todas as informações químicas (estrutura química da molécula, massa molecular, polaridade, CAS-number- *Chemical Abstract Service*) dos monoterpenos selecionados (Carvacrol, Linalol e *p*-cimeno) foram obtidas no site <http://www.chemspider.com/>. Para a análise da toxicidade teórica, a estrutura dos monoterpenos foi submetida ao estudo *in silico* dos parâmetros ADMET (absorção, distribuição, metabolismo, excreção e toxicidade) usando o programa *Osiris Property Explorer* (<http://www.organic-chemistry.org/prog/peo/drugScore.html>). Nesta análise foram determinados os potenciais mutagênico, tumorigênico, irritante e sobre a reprodução.

Para a análise dos dados obtidos na pesquisa e futura construção dos gráficos utilizou-se o software Microsoft excel[®] versão 2013. Os resultados foram obtidos a partir de uma escala de 1 a 3, onde 1 significava toxicidade ausente, 2 toxicidade moderada e 3 toxicidade severa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostraram que os monoterpenos carvacrol e *p*-cimeno não apresentaram nenhum efeito mutagênico, porém o linalol apresentou um efeito mutagênico severo. O resultado corrobora o estudo de Ipek et al., (2005), que verificaram que o carvacrol não apresentou nenhum efeito mutagênico. Allahghadri et al. (2010) em sua pesquisa confirmou que o *p*-cimeno também não apresenta efeito mutagênico.

Com relação ao potencial tumorigênico, com a análise dos dados deste estudo foi observado que o carvacrol e o linalol não possuem nenhum efeito tumorigênico, porém o *p*-cimeno possui um potencial tumorigênico moderado. Loizzo et al. (2007) comprovaram que alguns monoterpenos, como por exemplo, o linalol, eram capazes de inibir o crescimento de células de tumor humano, portanto não sendo tumorigênico. No entanto, nenhum estudo específico foi encontrado confirmando esta propriedade carcinogênica do monoterpeno *p*-cimeno.

Para o potencial irritante, verificou-se que os três monoterpenos estudados (carvacrol, linalol e *p*-cimeno) apresentaram efeito irritante severo.

Os agentes tóxicos também podem causar alterações no sistema reprodutor, prejudicando a capacidade de reprodução do indivíduo (REBOREDO et al., 2007). O presente estudo revelou que em relação ao sistema reprodutor, nenhum dos monoterpenos estudados possui potencial tóxico, demonstrando assim, *in silico*, a segurança do uso destes compostos em relação a futuros danos sobre os órgãos do sistema reprodutor humano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo realizado pôde-se perceber que os monoterpenos selecionados apresentam algum nível de toxicidade, seja mutagênica, tumorigênica ou irritante. O carvacrol apresenta um potencial irritante severo; o linalol mostrou tanto um potencial mutagênico quanto um potencial irritante com um grau severo, já o *p*-cimeno revelou um potencial tumorigênico moderado e um grau de irritação severo. Essa pesquisa foi importante para verificar que apesar dos monoterpenos escolhidos apresentarem boa ação antimicrobiana, estes compostos escolhidos revelam variados níveis de toxicidade contra o organismo. Dessa forma, faz-se necessário avaliar o risco-benefício das substâncias antes da sua devida utilização para a produção de um futuro medicamento. Porém, estudos pré-clínicos precisam ser realizados para confirmar estes resultados obtidos, já que os dados encontrados envolvem resultados *in silico*.

REFERÊNCIAS

ABREU, P. A. **Receptor de NMDA: modelagem molecular por homologia e análise SAR de antagonistas de um potencial alvo terapêutico em doenças neurodegenerativas**. 2008. 86 f. Dissertação (Mestrado em Neuroimunologia) - Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2008.

ALLAHGHADRI, T.; RASOOLI, I.; OWLIA, P.; NADOOSHAN, M. J.; GHAZANFARI, T.; TAGHIZADEH, M.; ASTANEH, S. D. A. Antimicrobial Property, Antioxidant Capacity, and Cytotoxicity of Essential Oil from Cumin Produced in Iran. **Journal of Food Science**, Chicago, v.75, p.54-61, 2010.

CAMARGO, S. B.; VASCONCELOS, D. F. S. A. Atividades biológicas de Linalol: conceitos atuais e possibilidades futuras deste monoterpene. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v.13, n.3, p.381-387, 2014.

HELMA, C. *In silico* Predictive Toxicology: The State of the Art and Strategies to Predict Human Health Effects. **Current Opinion in Drug Discovery & Development**, Freiburg, v.8, n.1, p.27-31, 2004.

IPEK, E.; ZEYTIÑOGLU, H.; OKAY, S.; TUYLU, B. A.; KURKCUOGLU, M.; HUSNU CAN BASER, K. Genotoxicity and antigenotoxicity of Origanum oil and carvacrol evaluated by Ames Salmonella/microsomal test. **Food Chemistry**, Barkin, v.93, p.551-556, 2005.

LOIZZO, M. R.; TUNDIS, R.; MENICHINI, F.; SAAB, A. M.; STATTI, G. A.; MENICHINI, F. Cytotoxic Activity of Essential Oils from *Labiatae* and *Lauraceae* Families Against *In Vitro* Human Tumor Models. **International Institute of Anticancer Research**, s.l., v.27, n.5, p.3293-3300, 2007.

MENGUE, S. S.; MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P. Uso de plantas medicinais na gravidez. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v.11, p.21-35, 2001.

REBOREDO, M. M.; LUCINDA, L. M. F.; ROCHA, C. B.; QUEIROZ, G. T.; FARIA, V. C.; VIEIRA, V. A. Avaliação da toxicidade do extrato aquoso de *Caesalpinia ferrea* em órgãos vitais, no sistema reprodutor e na produção de espermatozoides de ratos Wistar submetidos a tratamento subagudo. **Boletim do Centro de Biologia da Reprodução**, Juiz de Fora, v.26, p.11-17, 2007.

SRINIVAS, N.; SANDEEP, K. S.; ANUSHA, Y.; DEVENDRA, B. N. *In Vitro* Cytotoxic Evaluation and Detoxification of Monocrotaline (Mct) Alkaloid: An *In Silico* Approach. **International Invention Journal of Biochemistry and Bioinformatics**, s.l., v.2, n.3, p.20-29, 2014.

ANÁLISE TOXICOLÓGICA *IN SILICO* DO MONOTERPENO CARVONA

Ingrid Carneiro Cavalcante SOUTO¹, Sivanilson de Assis MEDEIROS¹, Walter Gleybson Antas de MORAIS¹, Heloisa Mara Batista Fernandes de OLIVEIRA², Maria Angélica Sátyro Gomes ALVES³, Abrahão Alves de OLIVEIRA FILHO⁴

1 Acadêmico (a) do Curso de Odontologia da UFCG/CSTR, 58.708-110 Patos PB;

2 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos da UFPB/CCS, 58.051-970 João Pessoa PB;

3 Professora adjunta da UFCG/CSTR/UACB, 58.708-110 Patos PB; 4 Professor Assistente da UFCG/CSTR/UACB, 58.708-110 Patos PB

RESUMO

Monoterpenos são metabólitos secundários de plantas, sendo constituintes voláteis dos óleos essenciais. Vários deles demonstraram atividades biológicas incluindo ações sobre sistema nervoso central, como sedativa, antinociceptiva e antidepressiva. Além disso, alguns apresentam efeitos tóxicos. A determinação do perfil farmacocinético e da toxicidade são parâmetros importantes para avaliação farmacológica de uma molécula. Diante disso, o estudo objetivou avaliar o potencial tóxico do monoterpeneo carvona. Para isso, foram utilizados modelos *in silico*, com análise dos parâmetros ADMET utilizando para isso o programa Osiris Property Explorer, obtendo-se os potenciais mutagênico, tumorigênico, irritante e sobre a reprodução. Os resultados obtidos mostraram que o monoterpeneo natural carvona obteve baixo risco teórico de toxicidade para todos os parâmetros analisados, reforçando assim a segurança no uso farmacológico deste composto.

Palavras-chave: Osiris, Terpeno, Produto natural.

INTRODUÇÃO

Os monoterpenos podem ser divididos em três subgrupos: acíclico (ex: mirceno, linalol, geraniol), monocíclico (ex: α -terpineol e terpinoleno) e bicíclicos (ex: α -pineno, cânfora, fenchona). Em cada um destes subgrupos, há outras classificações: os hidrocarbonetos insaturados (ex: limoneno), álcoois (ex: mentol), aldeídos e cetonas (ex: myrtenal, carvona), lactonas (monoterpeneo do tipo lactonas são chamados iridóides, ex: nepetalactona), e tropolonas (SIMÕES; SPITZER, 2004).

Na medicina popular, as plantas contendo derivados terpênicos têm sido empregadas como sedativas, tranquilizantes e anticonvulsivantes. Compostos como linalol, limoneno e citronelol têm ação anticonvulsivante, enquanto mentol e mirceno, atividade analgésica. Muitos derivados de monoterpenos, como por exemplo a carvona, demonstraram atividade sobre o sistema nervoso central, incluindo a sedativa, antinociceptiva e antidepressiva (SOUSA, 2007; SOUZA, NÓBREGA, ALMEIDA, 2007). No entanto, já é bem descrito na literatura que nem todo produto natural é ausente de efeitos tóxicos, podendo trazer riscos para o organismo humano.

Considerando os poucos estudos sobre os efeitos tóxicos do monoterpeneo carvona, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos toxicológicos deste composto, utilizando uma abordagem *in silico*.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização dos estudos *in silico*, todas as informações químicas (estrutura química da molécula, massa molecular, polaridade, CAS-number (Chemical Abstract Service) da carvona foram obtidas no site <http://www.chemspider.com/>. Para a análise da toxicidade teórica, a estrutura do monoterpeno foi submetida ao estudo *in silico* dos parâmetros ADMET (absorção, distribuição, metabolismo, excreção e toxicidade) usando o programa Osiris Property Explorer (<http://www.organic-chemistry.org/prog/peo/drugScore.html>). Nesta análise foram determinados os potenciais mutagênico, tumorigênico, irritante e sobre a reprodução, além dos valores de druglikeness (que avalia o ineditismo da estrutura química da molécula) e drug-score (que avalia o potencial para a molécula se tornar um fármaco).

Para a análise dos dados obtidos na pesquisa e futura construção dos gráficos utilizou-se o software Microsoft excel® versão 2013. Os resultados foram obtidos a partir de uma escala de 1 a 3, onde 1 significava toxicidade ausente, 2 toxicidade moderada e 3 toxicidade severa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabendo-se que nem todos os compostos isolados são livres de efeitos tóxicos destaca-se a necessidade de estudos toxicológicos aliados aos estudos farmacológicos. A toxicologia computacional pode ser definida como a área da toxicologia em que são aplicados modelos computacionais e matemáticos para a previsão de efeitos adversos e para melhor compreensão do mecanismo pelo qual uma substância causa danos (IUPAC, 2007).

A toxicologia *in silico*, uma das fronteiras da toxicologia, traz um novo paradigma de avaliação da toxicidade de substâncias, em especial, as isoladas de plantas, no qual são feitas previsões da toxicidade através de ferramentas computacionais, baseadas em modelos QSAR (Quantitative Structure-activity Relationship, Relação Quantitativa Estrutura-Atividade, em Português), modelos REA (Relação Estrutura-atividade), modelos estatísticos, entre outros (HELMA et al., 2004). A avaliação *in silico* da toxicidade de moléculas inclui a análise teórica de efeitos mutagênico, tumorigênico, irritante e sobre a reprodução, como descrito por Abreu (2008).

A carvona foi analisada através da ferramenta OSIRIS para a determinação das propriedades relevantes de drogas como mutagênicos, irritantes, efeitos reprodutivos, valor drug-score e druglikeness. Os resultados mostraram que este monoterpeno apresenta baixo risco teórico de toxicidade para todos os parâmetros

analisados e possui valores consideráveis de druglikeness (-18,99) e drug-score (0,37), este último valor combina, entre outros dados, o valor do druglikeness e risco de toxicidade teórica, gerando um valor que infere no potencial de um composto se tornar uma droga no futuro (TEKTO, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo *in silico* de monoterpeno carvona demonstrou que este composto tem baixa risco de toxicidade teórica, tanto para os parâmetros mutagênicos, carcinogênicos, irritantes e contra o sistema reprodutor. Além disso, esse monoterpeno tem um bom potencial para se tornar um fármaco. No entanto, estudos pré-clínicos e clínicos devem ser realizados para a confirmação destes resultados.

REFERÊNCIAS

- ABREU, P. A. **Receptor de NMDA: modelagem molecular por homologia e análise SAR de antagonistas de um potencial alvo terapêutico em doenças neurodegenerativas**. 2008. 86 f. Dissertação (Mestrado em Neuroimunologia) - Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2008.
- HELMA, C. *In silico* Predictive Toxicology: The State of the Art and Strategies to Predict Human Health Effects. **Current Opinion in Drug Discovery & Development**, Freiburg, v. 8, n. 1, p. 27-31, 2004.
- IUPAC - International Union of Pure and Applied Chemistry. Glossary of Terms Used in Toxicology. **Pure and Applied Chemistry**, v. 799, n. 7, p. 1153-1344, 2007.
- SIMÕES, C. M. O.; SPITZER, V. Óleos Voláteis. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANM, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS & UFSC, 2004. p. 467-495.
- SOUSA, D. P. et al. Pharmacological effects of the monoterpeno α,β -epoxy-carvone in mice. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 2, p. 170-175, 2007.
- SOUZA, D. P.; NÓBREGA, F. F. F.; ALMEIDA, R. N. Influence of the chirality of (R)-(-)- and (S)-(+)- carvone in the central nervous system: a comparative study. **Chirality**, v. 19, n. 4, p. 264-268, 2007.
- TEKTO, I. V. Drug Discov. Computing chemistry on the web. **Today**, v. 10, n. 22, p. 1497-1500, 2005.

USO DE EXPERIMENTOS ANALÍTICOS NA ESCOLA ESTADUAL ORLANDO VENÂNCIO COMO MOTIVADOR DO INGRESSO DE ALUNOS NO RAMO DE QUÍMICA

Daniilo Lima DANTAS¹, Aline Priscila de França SILVA¹, Roberta Cristina de França SILVA², Maria Osmana Lima Cunha³, José Carlos Oliveira SANTOS⁴

1 Graduandos do curso de Licenciatura em Química, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

2 Graduanda no curso de enfermagem, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

3 Graduanda no curso de geografia, UEPB, CEP 58429-500 Campina Grande PB

4 Professor adjunto da UFCG /CES/UAE/58175-000 Cuité PB

RESUMO

Uma realidade comum no município de Cuité–PB e regiões adjacentes é perceber que existe um pouco ingresso de alunos provindos da região nos cursos disponibilizados na Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité em especial na área de ciências naturais. O trabalho usa a análise da metodologia de ensino dos professores de Química da Escola Orlando Venâncio dos Santos e traça o perfil estudantil dos alunos de 1º e 2º ano preocupando-se com suas disciplinas preferenciais em relação das mesmas com a escolha do curso superior.

Palavras chaves: Licenciatura, Realidade educacional, Química.

INTRODUÇÃO

As metodologias tradicionais nas aulas sem muitas renovações de práticas metodológicas ao longo do ensino médio, agregado a defasagem em estrutura e pouco conhecimento da licenciatura são alguns dos fatores que geram nos alunos um baixo interesse em ingressar no ramo da licenciatura (STANZANI, Enio de Lorena et al). Por outro lado essa defasagem pode esse problema pode se tornar ainda pior ao se falar de ciências tais como a química, que são proferidas de forma decorativa e superficial que por sua vez ocasiona antipatia aos alunos.

A educação em Química tem sido alvo de inúmeras pesquisas e intensos debates sobre a qualidade de ensino em sala de aula; sobre a relação sala de aula/prática docente, as metodologias adotadas pelos educadores, os livros didáticos e o próprio currículo de Química (CAPISTRANO et al., 2012). Assim, Schutz (2009) relata que as práticas rotineiramente adotadas no Ensino de Química precisam ser repensadas ou até mesmo substituídas. Esse trabalho por sua vez objetivo se poder diagnosticar quais os principais entraves da comunidade discente no ingresso no ramo da licenciatura, em especial na Química, e por meio de debate e com experimentação proporcionar aos alunos uma visão diferenciada do ramo da química.

MATERIAL E MÉTODOS

Nosso estudo classifica-se como pesquisa quantitativa e qualitativa, foi desenvolvido em conjunto com discentes do ensino médio (1º e 2º ano) da Escola

Estadual Orlando Venâncio dos Santos, situada na cidade de CUITÉ – PB, que foi realizada durante o período de fevereiro a março de 2015. Inicialmente foram utilizados questionários para a coleta de informações que nos proporcionou um norteamento do conhecimento. Os questionários foram constituídos pelas seguintes perguntas:

- Com quais disciplinas você mais se identifica?
- O que você acha da metodologia utilizada pelo seu professor de química?
- Você tem interesse em ingressar no nível superior? Se sim, em que área? Se não, por quê?
- Você sabe quais os cursos ofertados pela UFCG campus Cuité?

Através de sua análise pôde-se ressaltar características da realidade estudantil dos discentes e também foi percebido com isso dificuldades iniciais dos alunos com as ciências, em especial a química. Além disso, outra forma de obtenção de dados utilizada para socializar as dificuldades vividas pelos discentes foram conversas informais com os mesmos que apresentaram de forma espontânea aspectos de suas realidades acadêmicas e projeções para o futuro. Os dados obtidos foram analisados para depois se aplicar experimentos práticos analíticos com os mesmos, informar aos alunos sobre a oferta de cursos do campus CES UFCG – CUITÉ, e também contar experiências vividas dentro da formação acadêmica na referida instituição.

A experimentação contou com quatro experimentos que estavam inclusos dentro da vivência acadêmica e tinham como intuito de fazer os resgates de conceitos como densidade, demonstrado no experimento onde vários objetos eram jogados em água e se era perguntado se o objeto afundava ou boiava, elasticidade de polímeros, onde se era furado uma bexiga em suas extremidades e o mesmo não furava, entalpia, presente no experimento da chama fria que se constituía de se colocar uma solução de água e acetona em um papel e a chama não queimava mesmo em contato com os dedos por alguns segundos e miscibilidade, presente no teste de adulteração de gasolina. Os alunos eram instigados a tentarem solucionar o experimento de acordo com seus conhecimentos obtidos em sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O colégio visitado dispõe de um laboratório de químico bem equipado, entretanto foi percebido através da conversa informal com os alunos que, as metodologias dos professores da disciplina de química não relacionam suas aulas

teóricas com aplicações práticas, não utilizando os recursos disponíveis pelo laboratório da escola. Os alunos envolvidos na pesquisa apresentavam a faixa etária entre 16 e 17 anos com um total de 112 alunos onde, 51 cursavam o 1º ano e 61 o 2º ano do ensino médio. Com relação à questão onde foi abordada a intenção de ingressar em alguma instituição de nível superior, na turma do 1º ano, a maioria apresentou interesse com um percentual de 82,35%, em contra partida 17,65% da turma disse que não tinha interesse. Dentre os que tinham interesse de ingressar em nível superior, as áreas mais citadas foram: a saúde com 35,72% onde se destacaram os cursos de nutrição e enfermagem; a educação com 23,81%, onde biológicas, físicas e químicas foram os mais citados; humanas com 19,05% das intenções; exatas com 9,52% e os indecisos com 11,90% (Gráfico 1 - Percentual de áreas de interesse do nível superior do 1º ano).

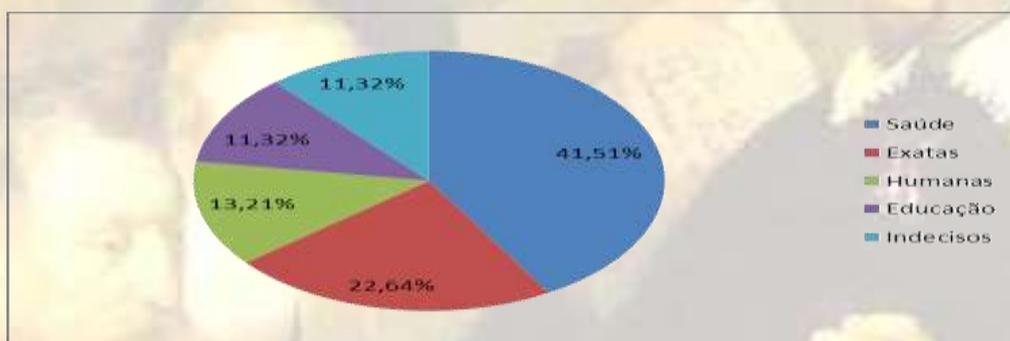


Gráfico 1 - Percentual de áreas de interesse do nível superior do 1º ano.

Na turma do 2º ano a maioria apresentou um percentual 86,88% em contra partida 13,12% da turma disse que não tinha interesse. Dentre os que tinham interesse de ingressar em nível superior, as áreas mais citadas foram: a saúde com 41,51%, onde se destacaram os cursos de farmácia e enfermagem; exatas com 22,64%, onde as engenharias foram os mais citados; humanas com 13,21% das intenções; a educação e os indecisos com 11,32% ambos (Gráfico 2 - Percentual de áreas de interesse dos alunos no ensino superior do 2º ano).

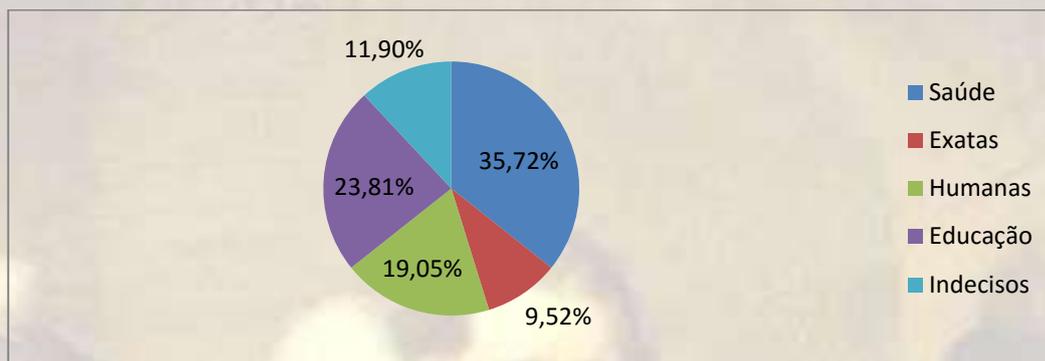


Gráfico 2 - Percentual de áreas de interesse dos alunos no ensino superior do 2º ano.

Quando foram questionados sobre quais disciplinas os alunos das turmas de 1º e 2º mais se identificavam, não houve resultado significativo em determinadas disciplinas, mostrando que os mesmos interagem bem dentro de todas as disciplinas ministradas na escola.

Quanto à opinião dos alunos das turmas de 1º e 2º ano em relação à metodologia de ensino utilizada pelos professores de química, podemos observar na Tabela 1, que as turmas do 1º e 2º ano apresentaram satisfação com a qualidade de ensino dos professores, onde 76,47% e 77,06%, respectivamente, definiram a atuação do professor como boa.

Tabela 1 – Opinião dos alunos quanto a metodologia de ensino utilizada pelos professores de química.

<i>Turmas</i>	Crítérios de Avaliação		
	<i>Regular</i>	<i>Bom</i>	<i>Ruim</i>
1º ano	17,65%	77,45%	5,88%
2º ano	11,47%	77,06%	11,47%

Quando abordados se sabiam quais os cursos são ofertados pela UFCG-CES, pode ser observado que mais de 50% de ambas as turmas não apresentaram conhecimentos com relação aos cursos disponíveis na universidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto alcançou os objetivos desejados, pois os alunos conseguiram relacionar os conceitos vistos na sala de aula com os experimentos analíticos apresentados, entretanto, tais interesses não os motivaram o suficiente para que optassem pela química como curso a nível superior. Os alunos por sua vez enfatizaram em sua maioria que a “Metodologia boa, mais ele poderia trabalhar mais com experimentos”. O envolvimento dos estudantes pode ser explicado através das

ideias de Rosa (2008), que diz que o interesse é algo pessoal, mas um mesmo assunto ou objeto pode despertar o interesse em diferentes pessoas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Educação**, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais. Brasília, DF, 2002

CAPISTRANO, K. S. et al. Importância do uso de metodologias modernas para auxiliar o processo ensino aprendizagem da disciplina de Química. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas. **Anais...** . Palmas: Isbn, 2012. v. 7, p. 1 - 6.

ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. **Educação química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas: Átomo, 2008

SCHUTZ, D. **A experimentação como forma de conhecimento da realidade**. Rio Grande do Sul, 2009.

STANZANI, E. L.; BROIETTI, F. C. D.; PASSOS, M. M. As Contribuições do PIBID ao Processo de Formação Inicial de Professores de Química. **Química nova na escola**, v. 34, n. 4, p. 210-219, 2012.

AVALIAÇÃO DO MANANCIAL USADO PELA COMUNIDADE DE SANTA LUZIA - PB COMO UMA ALTERNATIVA DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Tereziana Silva da COSTA¹, Rodrigo Vieira ALVES¹, Sonáli Amaral de LIMA², Maniza Sofia Monteiro FERNANDES¹, Kepler Borges FRANÇA³, Tuana Maria de Medeiros COSTA⁴, Priscilla Dantas ROCHA⁵, Ingrid Gonçalves de FARIAS⁴, Sandra Regina Dantas BAÍA⁶, João Utemberg Lucas BEZERRA⁵

¹ Mestre em Engenharia Química, UFCG, Campina Grande-PB

² Graduanda do curso de Nutrição, FMN, Campina Grande-PB

³ Professor titular do departamento de Engenharia química, UFCG, Campina Grande-PB

⁴ Graduanda do curso de Engenharia química, UFCG, Campina Grande-PB

⁵ Graduando(a) do curso de Química Industrial, UEPB, Campina Grande-PB

⁶ Nutricionista do H.U.A.C, UFCG, Campina Grande-PB

RESUMO

A falta de água é uma das principais inquietações mundial, no que diz respeito aos seus usos e à sua manutenção em quantidade e qualidade adequadas. Durante décadas o Brasil alimentou a idéia de abundância infinita de recursos hídricos, o que gerou uma não conscientização e conseqüentemente o desperdício destes recursos. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da água de um manancial situado no distrito de Santa Luzia, na cidade de Picuí - PB, e classificá-la de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005. Conclui-se, com os parâmetros avaliados, que a água do manancial estudado enquadra apenas na classe 3 de Águas Salobras, representando perigo à saúde das pessoas que a utilizam devido à contaminação química e bacteriológica. Esse resultado é extremamente preocupante, uma vez que a população utiliza água dessa fonte e a mesma se encontra em condições que não permitem nem mesmo contato secundário.

Palavras-chave: Classificação, Qualidade, CONAMA 357

INTRODUÇÃO

A falta de água é uma das principais inquietações mundiais, no que diz respeito aos seus usos e à sua manutenção em quantidade e qualidade adequadas. Durante décadas o Brasil alimentou a idéia de abundância infinita de recursos hídricos, o que gerou uma não conscientização e conseqüentemente o desperdício destes recursos.

Segundo Frazão (2011), escassez de recursos hídricos acarreta problemas sociais e de saúde pública. Mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo não têm acesso à água tratada, entre as quais 19 milhões residem no Brasil. Grande parte da população que vive em áreas periféricas não tem acesso à água potável, além disso, a ausência de coleta e de tratamento de esgotos pode inviabilizar o uso dos recursos hídricos, podendo disseminar doenças de veiculação hídrica.

De acordo com dados do relatório de Conjuntura Hídrica da Agência Nacional de Água (2012), no ano de 2008 apenas 29,94% do esgoto produzido no país era tratado, ou seja, o tratamento de esgoto no Brasil ainda está muito distante do ideal. Diante do aumento da população e da deficiência do poder público

com relação as políticas de preservação da água, são freqüentemente observados os danos causados à população, como a poluição dos mananciais e a disseminação de doenças.

Estes fatos, aliados a atual crise hídrica que vive o Brasil, trazem a discussão os problemas relacionados à água e ao saneamento, problemas estes que frequentemente são abordados nas discussões políticas e sociais no país. Escavação de poços e racionamento de água nas cidades são algumas das medidas tomadas pelo poder público visando melhorar a crise hídrica vivida em grande parte do Brasil. Entretanto, o consumo do volume morto das represas e o uso da água de poços e caminhões-pipa, cuja qualidade nem sempre é fiscalizada, pode acarretar em surtos epidêmicos, conforme aponta pesquisa do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) do estado de São Paulo.

Mais embora a água seja um elemento essencial à vida, a mesma pode trazer riscos à saúde se for utilizada de maneira errônea e de má qualidade, servindo de veículo para vários agentes biológicos e químicos. Por este motivo, o homem deve atentar aos fatores que podem interferir negativamente na qualidade da água de consumo e no seu destino final (WALDMAN et al., 1997; BARCELLOS et al., 1998; MOZA et al., 1998; SOARES et al., 2002; ROCHA et al., 2006),

Como a água é o resultado de fenômenos naturais juntamente com a atuação do homem, pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água é função das condições naturais, do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica, onde os principais agentes poluidores das águas são: sólidos em suspensão, matéria orgânica biodegradável, nutrientes, organismos patogênicos (coliformes), matéria orgânica não biodegradável, metais e sólidos inorgânicos dissolvidos. Estes potenciais poluentes são frequentemente originários de fontes como os esgotos domésticos, despejos industriais e o escoamento superficial (área urbana e rural)/ (VON SPERLING, 2005).

A Resolução CONAMA 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos, onde são estabelecidos condições e padrões de qualidade para águas doces, salobras e salinas, com enquadramento em treze classes e seus respectivos usos preponderantes.

Os principais parâmetros indicadores de qualidade em um manancial superficial incluem a temperatura, o oxigênio dissolvido, a salinidade, os nutrientes (nitrogênio e fósforo), o fitoplâncton (algas) e os sólidos suspensos. Ainda que muitos outros indicadores sejam importantes, estes são, em primeiro plano, o que se consideram como indicadores gerais de um corpo hídrico (LIMA e FARIAS, 2011).

Diante deste cenário houve a necessidade de estudar um dos meios que abastece o distrito de Santa Luzia na cidade de Picuí- PB, que não dispõe de rede de distribuição de água tratada, o abastecimento de água para consumo humano é realizado através de um sistema de dessalinização de água que utiliza membranas de osmose inversa, localizado na própria comunidade. Este sistema possui seis elementos de membranas e capacidade máxima de produção de 1.500 L/h, no entanto, cada família recebe em média apenas 60 litros de água por semana para beber e cozinhar devido à baixa vazão do poço que abastece o sistema de dessalinização. O abastecimento de água para usos múltiplos é realizado através de fontes alternativas, principalmente, pela operação pipa que transporta água do Açude Boqueirão, localizado em Parelhas, estado do Rio Grande do Norte. Além desta, existem alguns poços particulares, um poço comunitário e um pequeno manancial conhecido como “Olho d’água” (Figura 1).



Figura 1: Manancial “Olho dá água”

Portanto, este trabalho teve como finalidade avaliar a qualidade da água do referido manancial (Figura 1) e classificá-la de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005.

MATERIAL E MÉTODOS

Análises de ecotoxicidade, *Escherichia coli*, oxigênio dissolvido (OD), pH, alumínio, ferro, fósforo, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal foram utilizadas para classificar a fonte alternativa de abastecimento “Olho d’água” de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005. Desta forma, foi possível averiguar a conformidade entre a qualidade da água desta fonte alternativa de abastecimento e os seus usos preponderantes na comunidade em estudo.

Os ensaios de ecotoxicidade foram realizados de acordo com a NBR ABNT 12.648/2011, a qual especifica um método de avaliação da toxicidade crônica para microalgas da família *Chlorophyceae*. A espécie utilizada foi a *Chlorella vulgaris*, cultivada em meio de cultura Bold's Basal Medium (BBM).

Para as análises bacteriológicas e físico-químicas utilizaram-se as metodologias descritas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA/AWWA/WEF, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A água do "Olho d'água" enquadra-se na classe 3 das águas salobras, como pode ser observado na Tabela 1. Águas dessa classe não são adequadas para consumo humano, mesmo passando por tratamentos convencionais ou avançados, nem à recreação de contato primário ou secundário e outros usos; destinam-se apenas à navegação e harmonia paisagística.

Tabela 1: Parâmetros analisados do "Olho dá água".

AVALIAÇÕES	"OLHO D'ÁGUA"	ÁGUAS SALOBRAS		
		CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
Ecotoxicidade	Sim (crônica)	Não	Apenas crônica	-
Coliformes termotolerantes	2.022 col./100mL*	≤ 200	≤ 2.500	≤ 4.000
OD	5,2 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L	≥ 3 mg/L
pH	7,3	6,5 a 8,5	6,5 a 8,5	5,0 a 9,0
Alumínio dissolvido	0,03 mg/L	≤ 0,1 mg/L	≤ 0,1 mg/L	-
Ferro dissolvido	0,1 mg/L	≤ 0,3 mg/L	≤ 0,3 mg/L	-
Fósforo total	1,7 mg/L	≤ 0,124 mg/L	≤ 0,186 mg/L	-
Nitrato	0,58 mg/L	≤ 0,40 mg/L	≤ 0,70 mg/L	-
Nitrito	0,16 mg/L	≤ 0,07 mg/L	≤ 0,20 mg/L	-
Nitrogênio amoniacal total	1,15 mg/L	≤ 0,40 mg/L	≤ 0,70 mg/L	-

* *Escherichia coli*

Os valores em negrito representam os padrões que não permitem a classificação do "Olho d'água" nas respectivas classes. Na classe 1, o enquadramento não é possível devido à ecotoxicidade crônica, elevado número de *Escherichia coli*, fósforo, nitrato, nitrito e amônia, assim como também não é possível na classe 2 devido às concentrações de fósforo e amônia acima do valor máximo estabelecido.

As análises de ecotoxicidade de águas superficiais são sempre muito relevantes e devem ser levadas em consideração na avaliação dos impactos aos

corpos hídricos, pois verificam os possíveis danos causados à vida aquática e a interação entre os contaminantes, ou seja, o efeito sinérgico.

Apesar de ser conhecido como “Olho d’água” pelos moradores do distrito, este manancial não se trata de uma nascente, mas sim de um pequeno reservatório onde se acumula água e possivelmente recebe contribuições de efluentes domésticos, devido às características de sua água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O distrito de Santa Luzia, assim como muitas localidades do Semiárido Brasileiro, necessita urgentemente de medidas administrativas no sentido de atenuar os impactos provocados pelas estiagens, fornecendo água com qualidade e em quantidade adequada para uso e consumo humano.

A água do manancial em estudo apresentou grande contaminação química e bacteriológica, além de ecotoxicidade, enquadrando-se apenas na classe 3 de Águas Salobras, representando perigo à saúde das pessoas que utilizam sua água.

Além de uma sensibilização da população a respeito dos problemas que o uso da água desta fonte pode acarretar para a saúde, também são necessárias iniciativas dos gestores do distrito de Santa Luzia para abastecimento com água potável em quantidade que atenda a demanda na localidade.

REFERÊNCIAS

- APHA, AWWA, WPCF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20th ed., Washington, D.C: American Public Health Association/ American Water Works Association/ Water Environment Federation, 1998.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e dá outras providências**. Brasília, DF, 2005.
- FRAZÃO P, RONCALLI AG, ANTUNES JLF. **Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto**. Rev Saúde Pública. 2011
- LIMA, V. L. A.; FARIAS, S. A. R. Recursos Hídricos. In: ROCHA, A. P. T.; ABREU, B. S.; FURTADO, D. A. ; BARACUHY, J. G. V.; FERNANDES NETO, S. **Manejo ecológico integrado de bacias hidrográficas no semiárido brasileiro**. v. 1, Campina Grande: EPGRAF, 2011. 332 p.
- SARDINHA, D. S.; CONCEIÇÃO, F. T.; SOUZA, A. D. G.; SILVEIRA, A.; DE JULIO, M.; GONÇALVES, J. C. S. I. **Avaliação da qualidade da água e autodepuração do Ribeirão do Meio**, Leme (SP). Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, v.13, n.3, p.329-338, 2008.
- VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3.ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.
- WALDMAN, E. A.; BARATA, R. C.; MORAES, J. C.; GUIBU, I. A.; TIMENETSKY, M. C. **Gastroenterites e infecções respiratórias agudas em crianças menores de 5 anos, em área da região Sudeste do Brasil, 1986-1987**. II - diarreias. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 62-70, fev. 1997.



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UMA ESCOLA PÚBLICA DA CIDADE DE PICUÍ-PB APÓS DESSALINIZAÇÃO

Maniza Sofia Monteiro FERNANDES¹, Rodrigo Vieira ALVES¹, Sonáli Amaral de LIMA², Tereziana Silva da COSTA¹, Tuana Maria de Medeiros COSTA³, Priscilla Dantas ROCHA⁴, Valéria Kelly Alves da SILVA⁵, Kepler Borges FRANÇA⁶, Carolina Pereira DANTAS⁷, Márcia Isabel Cirne FRANÇA⁸

¹ Mestre em Engenharia Química, UFCG, Campina Grande-PB

² Graduanda do curso de Nutrição, FMN, Campina Grande-PB

³ Graduanda do curso de Engenharia química, UFCG, Campina Grande-PB

⁴ Graduando(a) do curso de Química Industrial, UEPB, Campina Grande-PB

⁵ Bacharel em Serviço social, UEPB, Campina Grande-PB

⁶ Professor titular do departamento de Engenharia química, UFCG, Campina Grande-PB

⁷ Doutora em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB

⁸ Professora titular do departamento de Química, UEPB, Campina Grande-PB

RESUMO

Com o passar do tempo a insuficiência de água potável tornou-se uma realidade global devido a fatores como o consumo excessivo de água, alterações climáticas e poluição. Segundo a portaria nº 2914/11 do Ministério da Saúde entende-se por água potável, a água de consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade que não ofereça riscos a saúde. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água utilizada em uma escola pública da cidade de Picuí-PB de acordo com os padrões de potabilidade segundo a portaria 2914/11. A partir dos resultados obtidos com presença de bactérias do grupo Coliformes totais, identificou-se a falta de higienização dos reservatórios como também a má conservação destas águas tornando-se necessário um monitoramento e manutenção constante da água em relação ao controle microbiológico e físico químico, como também uma maior atenção para os meios de armazenamento e conservação da água.

Palavras-chave: Água, Potabilidade, Dessalinização

INTRODUÇÃO

A água é um fator imprescindível para a sobrevivência humana e de qualquer ser vivo. Através dela, é realizada a manutenção do nosso sistema fisiológico. De acordo com o Ministério da Saúde, através da portaria 2914/11, padrão de potabilidade, a água deve ser livre de bactérias do grupo Coliformes totais e *Escherichia Coli*. Além da contaminação dos corpos d'água, deve ser levada em consideração a contaminação da água no seu destino final, devido ao manuseio sem higiene de recipientes e equipamentos. Em outras palavras, é necessário fazer uso de boas práticas para garantir a prevenção de doenças por veiculação hídrica.

A água é o principal e mais frequente veículo de transmissão de agentes causadores de doenças do trato gastrointestinal, como bactérias, vírus, protozoários e helmintos, estando a sua qualidade diretamente relacionada com diversas doenças como hepatite, diarreia infecciosa, cólera, disenteria amebiana e esquistossomose (FERNANDES et al., 2013).

O tratamento necessário para considerar-se uma água potável compreende um conjunto de métodos físicos e químicos a fim de remover a turbidez causada pelos sólidos em suspensão e a desinfecção para exterminar os micro-organismos patogênicos.

As companhias de abastecimento de água também recomendam que, a cada seis meses, os reservatórios particulares sejam lavados e desinfetados, a fim de assegurar água de qualidade e adequada para o consumo humano (GUEDES et al., 2004).

Para o controle de qualidade da água são realizados exames bacteriológicos, pois nas águas, o que realmente põe em risco à saúde pública é a ocorrência de poluição fecal (SCHAZMANN et al, 2008). Entre os patógenos disseminados em fontes de água, os entéricos são os mais frequentemente encontrados (OLIVEIRA; TERRA, 2004).

As doenças infecciosas relacionadas com a água de consumo são, sem dúvida, importantes agravos que podem acometer a população. São relevantes na medida em que apresentam caráter agudo, podem acometer grande número de indivíduos ao mesmo tempo, apresentam significativa abrangência espacial e, em alguns casos, levam ao óbito. A ocorrência de microorganismos patogênicos ou substâncias/produtos químicos na água de consumo pode estar relacionada a um sistema de abastecimento em que não exista tratamento ou este é inadequado (BRASIL, 2006).

A água produzida através da dessalinização por osmose inversa apresenta excelente qualidade, pois as bactérias também são removidas junto com os sais. Após a produção da água potável, a mesma pode ser contaminada através do contato com recipientes que não passaram por uma correta higienização. As altas concentrações encontradas dessas bactérias na água de consumo humano demonstram a falta de tratamento adequado nas residências, nas quais não se utiliza cloração que evitaria contaminações e proliferações das bactérias (COSTA,2015).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água numa escola pública da cidade de Picuí-PB de acordo com os padrões de potabilidade segundo a portaria 2914/11 do Ministério da Saúde.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Ensino Fundamental Macário Zumiro, situada no distrito de Santa Luzia na cidade de Picuí-PB. Foram coletadas

amostras de água antes e após tratamento por dessalinização como também da caixa de armazenamento (Figura 1).

O dessalinizador (Figura 2) instalado na Escola foi implantado pelo Laboratório de Referência em Dessalinização no âmbito da Universidade Federal de Campina Grande em parceria com a Agência Nacional de Águas como fonte alternativa de abastecimento de água potável através da captação e tratamento de águas subterrâneas.



Figura 1: Caixa de Armazenamento



Figura 2: Dessalinizador

Em termos microbiológicos avaliaram-se o método qualitativo que permite determinar a presença ou ausência de coliformes totais e *E. coli* (AMERICAN PUBLIC ASSOCIATION, 2004; BRASIL, 2011), em cada amostra de água contendo 100 mL foi adicionado o meio de cultura *Colilert*, as quais foram posteriormente fechadas e incubadas à temperatura de 35 °C por um período de 24 horas.

Após o tempo especificado, as amostras foram retiradas da estufa e efetuou-se a leitura dos resultados. Quando a água não apresenta mudança de tonalidade o resultado é descrito como ausente, e caso contrário, é positivo para coliformes totais. Submetendo a mesma amostra à luz ultravioleta determina-se a presença de *E. coli*, se neste caso a amostra apresentar coloração azul fluorescente.

Enquanto que as análises físico-químicas foram determinadas pelos seguintes parâmetros: cor aparente, turbidez, pH, ferro e condutividade tomando como referência os métodos descritos no (APHA, AWWA, WPCF, 1998).

Os dados foram analisados e comparados de acordo com os padrões de potabilidade permitidos pela legislação brasileira referente ao assunto (Portaria nº 2914/11 do Ministério da Saúde).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises físico- químicas e microbiológicas foram feitas em triplicata, observando-se as médias dos resultados como: cor aparente, turbidez, pH, ferro e condutividade das amostras obtidas antes e após tratamento por dessalinização como também na caixa de armazenamento de água pós tratamento de acordo com a Tabela 1 .

Na análise de cor aparente em todas as amostras estudadas os resultados foram menores que 5 (cinco) e de pH os valores encontrados variaram de 7,22 a 6,5. Para a legislação (Portaria 2914/11/MS) o valor máximo permitido de cor aparente é 15 e o pH é aceitável de 6,0 a 9,5. A água pura é incolor, mas, a presença de substâncias dissolvidas ou em suspensão altera a sua cor, dependendo da quantidade e da natureza do material presente, nesse caso os resultados obtidos são aceitáveis pela Portaria vigente.

Tabela 1: Resultados das análises físico- químicas das amostras de água coletadas

PARÂMETROS	Antes dessalinizador	Pós dessalinizador	Acondicionamento da água
Potencial Hidrogeniônico, pH	7,22	6,5	6,5
Turbidez, (uT)	0,7	0,3	0,4
Cor, Unidade Hazen (mg Pt-Co/L).	5	0	0
Ferro, mg/L	0,06	0,00	0,00
Condutividade μ s	2.536,0	273,0	273,0

Os Valores obtidos na análise de turbidez variaram de 0,4 uT a 0,7 uT. Segundo a portaria do Ministério da Saúde o valor máximo permitido de turbidez em água para consumo humano é de 5 uT, tornando esse parâmetro próprio para consumo humano. A turbidez é uma medida da presença de material fino em suspensão na água. Além de torná-la esteticamente desagradável.

Pela análise da condutividade é possível observar que a água do poço antes do tratamento estava salobra devido às quantidades de sais presentes, mas, ao passar pelo tratamento houve uma grande retenção de sais, fazendo com que o resultado obtido após o tratamento atendesse as normas da portaria.

A presença de ferro na água distribuída é devida, normalmente, à dissolução do ferro das tubulações. Com exceção do problema do aparecimento de cor na água, que normalmente ocorre nestes casos, a presença de ferro, mesmo em teores acima do padrão, não representa riscos sanitários se a água for ingerida.

Analisando a Tabela 2, foi detectada a presença de coliformes totais nas amostras de água de todos antes do dessalinizador e no acondicionamento da água, estando esses resultados fora do padrão recomendado pela portaria, também foi observada a presença *E. coli*, o que é ainda mais grave pois indica contaminação fecal.

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas.

Parâmetros analisados	Antes dessalinizador	Pós dessalinizador	Acondicionamento da água
Coliformes Totais	Presença	Ausência	Presença
<i>E.coli</i>	Presença	Ausência	Ausência

A identificação de organismos patogênicos na água requer muito tempo, é complexa e dispendiosa. Assim recorre-se à identificação dos organismos indicadores de contaminação, na interpretação de que sua presença apontaria o contato com matéria de origem fecal (humana ou animal) e, portanto, o risco potencial da presença de organismos patogênicos em altas concentrações. A *Escherichia coli*, bactéria do grupo coliformes, é o microorganismo indicador mais preciso de contaminação fecal (BRASIL, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da água no sistema de produção atende à norma de potabilidade quanto aos padrões microbiológicos e físico-químicos. A presença de bactérias do grupo Coliformes totais no que se refere ao acondicionamento da água relaciona-se diretamente a falta de higienização dos reservatórios como também a má conservação destas águas, deve-se haver uma maior atenção com relação ao tipo de depósito e suas condições de uso, como por exemplo, mantê-los sempre limpos e fechados.

A partir dos resultados obtidos torna-se necessário um monitoramento e manutenção constante da água em relação ao controle microbiológico e físico químico, como também uma maior atenção para os meios de armazenamento e conservação da água.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21. ed. Washington, 2004.
- APHA, AWWA, WPCF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20th ed., Washington, D.C: American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n°. 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boas práticas no abastecimento de água: procedimentos para minimização de riscos à saúde.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

COSTA, T.S. **Monitoramento da qualidade de águas de cisternas e suas consequências para a saúde da comunidade Santa Luzia, município de Picuí-pb.** Dissertação de mestrado UFCG. 2015

FERNANDES, E.; ALMEIDA, A. J.; RODRIGUES, A. B. F.; ALMEIDA, J. C. A.; SANTOS, B. J. **Correlação da qualidade da água com doenças de veiculação hídrica da comunidade do matadouro em Campos dos Goytacazes.** V Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica. Anais. Campos dos Goytacazes - RJ, 2013.

GUEDES, Z. B. L.; ORIÁ, H. F.; BRITTO, N. P. B.; NETO, J. W. S.; LOPES, A. E. C. **Controle sanitário da água consumida nas unidades de saúde do município de Fortaleza, CE.** Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 18, n. 125, p. 28-31, out. 2004.

OLIVEIRA, A. C. S. & TERRA, A. P. S. **Avaliação microbiológica das águas dos bebedouros do Campus I da faculdade de medicina do Triângulo Mineiro, em relação à presença de coliformes totais e fecais.** Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical, Uberaba. 37(3): 2004.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE JACAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE LAGOA SECA-PB

Ana Paula Moisés de SOUSA¹, Antônio Daniel Buriti de MACEDO², Aline Priscila da França SILVA², Mônica Andrade de MATTOS¹, Shiva PRASAD³, Renato Alexandre Costa de SANTANA³, Ana Regina Nascimento CAMPOS³

¹ Mestranda do Curso de Ciências Naturais e Biotecnologia, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Graduando(a) do Curso de Licenciatura em Química, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

³ Professor(a) Adjunto da UFCG/CES/UABQ, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

A jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam) produz a maior de todas as frutas nascidas em árvore, apresentando seus constituintes potenciais para serem aproveitados e industrializados. O objetivo deste trabalho foi caracterizar física e quimicamente jacas provenientes do município de Lagoa Seca/PB, visando um aproveitamento alternativo para seus resíduos. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos da UFCG/CES. As jacas adquiridas no período de março a junho de 2015 foram caracterizadas quanto a massa e biometria, e também teor de água, pH, acidez titulável, resíduo mineral e proteína bruta. As jacas apresentaram uma massa total média de 3,45 kg, e aproximadamente 72% de resíduos, que são ricos em potássio e cálcio. Um aproveitamento racional e eficiente desses resíduos poderá dar resultados satisfatórios na produção de alimentos e rações, contribuindo também para minimizar os problemas de perdas na industrialização dos frutos tropicais.

Palavras-chaves: Resíduo, biometria, *Artocarpus heterophyllus* Lam.

INTRODUÇÃO

Espécies do gênero *Artocarpus* apresentam importâncias econômicas no mercado alimentício, agroindustrial e medicinal. É de grande interesse científico, pois possuem metabólitos secundários importantes em atividades biológicas (JAGTAP & BAPAT, 2010). *Artocarpus heterophyllus* Lam pertencente à família Moraceae, é uma árvore popularmente conhecida como jaqueira cujo fruto chama-se jaca. Por ser de fácil cultivo, a jaqueira encontra-se bem distribuída, sendo mais comum na região litorânea que se estende do sul da Bahia até a Paraíba.

A jaqueira, então, é considerada a árvore mais útil desse gênero, produzindo a maior de todas as frutas comestíveis nascidas em árvore, sendo bastante rica em nutrientes. Seu consumo, porém, é pouco disperso se resumindo aos locais de produção. Sendo assim, a jaca é muito rica em carboidrato, vitaminas e sais minerais, como cálcio, especialmente, em ferro, que a torna muito útil no tratamento de anemia (BALIGA et al., 2011). Nas práticas agroflorestais, a jaqueira pode ser usada para estabilizar o solo evitando erosão e ornamentar jardins domésticos com sua sombra e grande produção de frutos. Sua parte comestível, caracterizada pela polpa, é consumida em sua quase totalidade sob a forma *in natura*. Quando processados, podem ser transformados em doces, compotas, polpas congeladas, refrescos, sucos e

bebidas (licor) (PRETTE, 2012). Os frutos da jaqueira, portanto, apresentam grandes utilidades culinárias com potencial para serem aperfeiçoadas e industrializadas, porém, faltam estudos e incentivos que destaquem os seus valores alimentícios e experimentos para maior utilização do fruto, tendo em vista, que a maior parte deste é desperdiçada.

Dessa maneira, inovação no desenvolvimento de produtos com intenção de incrementar o uso industrial da jaca a fim de aproveitá-la de forma que a promova a sustentabilidade alimentar e agrícola é necessária, valorizando assim a produção e o consumo de jaca. Vale salientar que no Brasil, a região do nordeste, particularmente no estado da Paraíba, não há dados oficiais da cultura de jaqueira, pois o fruto é comercializado de forma informal, através da comercialização em feiras livres ou mesmo à beira-de-estradas (SILVEIRA, 2002).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi caracterizar física e quimicamente jacas provenientes do município de Lagoa Seca, Paraíba, visando um aproveitamento alternativo para os resíduos deste fruto. Um aproveitamento racional e eficiente desse resíduo poderá dar resultados satisfatórios na produção de alimentos e rações, contribuindo também para minimizar os problemas de perdas na industrialização dos frutos tropicais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CES).

Os frutos da jaqueira utilizados neste estudo foram adquiridos no município de Lagoa Seca, Paraíba, no período de março a junho do ano de 2015. Os frutos recolhidos apresentaram mesma coloração e aparente estágio de maturação.

Análises Físicas

Os frutos após lavagem e sanitização, utilizando-se detergente neutro em água corrente para retirar as impurezas e imersão em água clorada por um período de 15 min., foram pesados e, posteriormente cortados, sendo a polpa e os resíduos (casca, sementes, pívide e eixo central) separados e pesados individualmente em balança semianalítica. Também se verificou a altura e a circunferência dos frutos, com auxílio de fita métrica.

Análises Químicas

- **Teor de água:** Determinado por método gravimétrico em estufa a 105° C, por 24h (IAL, 2008).

- **Resíduo Mineral:** Incineração da amostra em forno mufla a 550 °C, por 4 horas (IAL, 2008).

- **Proteína Bruta:** Utilizou-se o método de Kjeldahl, descrito por Tedesco et al.(1995).

- **pH:** Determinado através de medidas potenciométricas do líquido sobrenadante, em peagâmetro da Marca Metrohm 744 pH METER, conforme metodologia descrita em IAL (2008).

- **Acidez titulável:** Determinou-se o conteúdo total de ácidos por meio de titulação com hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1M. Essa determinação foi realizada conforme metodologia descrita em IAL (2008).

- **Determinação de Minerais por EDX:** Os minerais foram quantificados por Espectrômetro de Fluorescência de Raios-X por Energia Dispersiva, o equipamento utilizado foi o EDX-720 (EDX) da marca Shimadzu.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para as medidas biométricas dos frutos da jaqueira referentes à altura foram em média de 25,5cm \pm 4,14 e para a circunferência média de 60,26cm \pm 8,72 (Tabela 1).

Tabela 1. Características físicas de jacas, proveniente do município de Lagoa Seca-PB.

	Valor Mínimo	Valor Máximo	Média*	(%)
Altura (cm)	21,5	32,0	25,5 \pm 4,14	
Circunferência (cm)	47,5	68,0	60,26 \pm 8,72	
M. Polpa (kg)	0,48	1,58	0,97 \pm 0,46	28,12
M. Sementes (kg)	0,29	0,95	0,50 \pm 0,27	14,50
M. Eixo central (kg)	0,12	0,30	0,23 \pm 0,08	6,67
M. Casca (kg)	0,40	1,04	0,77 \pm 0,31	22,32
M. Pívide (kg)	0,842	1,198	0,97 \pm 1,41	28,12
M. Total (kg)	2,18	4,81	3,45 \pm 1,15	100

* Média de 05 amostras

Conforme pode ser observado na Tabela 1, os frutos da jaqueira *in natura* tiveram peso médio de 3,45 kg, sendo constituído em média de 28% de polpa e 72% de resíduos (cascas, sementes, pívide (estrutura de sustentação do gomo) e eixo central). Estes dados são semelhantes aos encontrados por Oliveira (2009) com relação ao percentual de resíduo gerado, que obtiveram um peso médio de 5.710 g,

obtendo-se em média 1.772 g de polpa (em torno de 31 %) e 3.937 g de resíduos, em torno de 69%. Em ambos os casos o percentual de resíduo é superior a 50% do peso total do fruto.

A Tabela 2 apresenta os valores médios dos resultados das análises químicas para a casca e bagaço (eixo central e pívide) da jaca. A casca apresentou 81,7% de teor de água, pH de 5,42, acidez titulável de 3,60%, resíduo mineral 3,92% e proteína bruta de 6,56%. Para o bagaço os valores foram: teor de água de 83,55% (eixo central) e 82,64% (pívide), pH de 5,43 (eixo central) e 5,63 (pívide), acidez titulável de 3,8% (eixo central) e 3,60% (pívide) e para a mistura eixo central e pívide encontrou-se valores para o resíduo mineral de 4,93% e proteína bruta de 8,31%. Esses valores indicam a possibilidade de aproveitamento desse resíduo, através do desenvolvimento de novos produtos, como o suplemento nutricional (proteico, energético, vitamínico e mineral), solucionando o problema de acúmulo do resíduo e gerando um produto de valor agregado.

Tabela 2. Características químicas de casca e bagaços de jacas, proveniente do município de Lagoa Seca-PB.

	Valor Médio*		
	Casca	Bagaço	
		Eixo Central	Pívide
Teor de água (%)	81,70 ± 1,33	83,55 ± 1,69	82,64 ± 0,65
pH	5,42 ± 0,02	5,43 ± 0,00	5,63 ± 0,009
Acidez Titulável (% v/m)	3,60 ± 0,14	3,8 ± 0,00	3,60 ± 0,14
Resíduo Mineral (%)	3,92 ± 0,06	4,93 ± 0,04	
Proteína (%)	6,56	8,31	

* Média de 12 amostras

Em relação aos constituintes minerais da casca e do bagaço da jaca (Tabela 3), verificou-se que tanto a casca como o bagaço (eixo central e pívide) são ricos em potássio apresentando, respectivamente, 3,310 e 4,150%. Esses dados corroboram com o trabalho de Baliga (2011) que verificou que a jaca é bastante rica em sais minerais, como o cálcio.

Tabela 3. Constituintes minerais da casca e do bagaço da jaca, proveniente do município de Lagoa Seca-PB.

Minerais	(%)	
	Casca	Bagaço (eixo central + pívide)
k	3,310	4,150
P	0,020	0,050
Ca	0,260	0,350
Fe	0,006	0,006
Zn	0,003	0,003
S	0,030	0,030
Mg	0,110	0,150
Si	0,060	-

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A jaca apresenta elevado percentual de resíduos, cerca de 72%, que apresentou maiores níveis comparado aos demais para os minerais potássio e cálcio. O aproveitamento desse resíduo, através do desenvolvimento de novos produtos, torna-se uma alternativa para solucionar o problema de acúmulo do resíduo e gera um produto de valor agregado.

REFERÊNCIAS

- BALIGA, M. S.; SHIVASHANKARA, A. R.; HANIADKA, R.; DSOUZA, J.; BHAT, H. Phytochemistry, nutritional and pharmacological properties of *Artocarpus heterophyllus* Lam (jackfruit): A review. **Food Research International**, v. 44, p. 1800-1811, 2011.
- CARVALHO, H. H.; DE JONH, E. V. Alimentos: métodos físicos e químicos de análise. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4ª ed., 1ª Ed. Digital, São Paulo: 2008.
- JAGTAP, U. B.; BAPAT V. A. Artocarpus: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 129, p. 142–166, 2010.
- OLIVEIRA, L. F.; GODOY, R. L. O.; BORGES, S. V. **DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE JACA (*Artocarpus heterophyllus*, Lam.) DESIDRATADA**. 2009. Disponível em: http://www.xxcbcd.ufc.br/arqs/gt6/gt6_39.pdf Acessado em 10 de Agosto de 2015.
- PRETTE, A. P. **Aproveitamento de polpa e resíduos de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) através de secagem convectiva**. 144 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, 2012.
- SILVEIRA, P. L. **Estudo da elaboração de passas de polpa, aproveitamento dos caroços e resíduos da jaca (*Artocarpus heterophyllus*)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 2002.
- TEDESCO, J. M.; GIANELLO, C.; BISSANI, A. C.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. Análise de solo, plantas e outros materiais, Porto Alegre, 1995.

ESTUDO ANATÔMICO DOS ORGÃOS VEGETATIVOS AÉREOS DE *IPOMOEA TRILOBA* L. (CONVOLVULACEAE)

Edinalva Alves Vital dos SANTOS¹, Kiriaki Nurit SILVA²

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Professora Auxiliar da UFCG/CES/UAE, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

Realizou-se um estudo anatômico de folhas e caule de *Ipomoea triloba* L., espécie ruderal conhecida popularmente como “corda-de-viola” ou “campainha”. Efetuaram-se seções paradérmicas (lâminas) e transversais (lâminas, pecíolos, caules), à mão livre, com lâmina cortante, coradas com safranina e/ou safrablue, posteriormente analisadas e fotografadas ao microscópio óptico. *Ipomoea triloba* possui folhas anfiestomáticas, com estômatos anisocíticos e paracíticos; as paredes celulares anticlinais são retas na face adaxial e curvas na abaxial, com tricomas glandulares em ambas as faces; o mesofilo é dorsiventral, com o parênquima paliçádico bisseriado e o esponjoso multisseriado; a vascularização é formada por um feixe central na nervura principal e cinco feixes no pecíolo. O caule é cilíndrico, glabro, e possui o cilindro central com estrutura sifonostélica contínua anfilóica, células esclerenquimáticas na periferia do floema externo e parênquima medular bem desenvolvido. *I. triloba* diferencia-se das demais espécies do gênero pela anatomia da epiderme, mesofilo e pecíolo.

Palavras-chave: Folhas, drusas, epiderme, esclerênquima.

INTRODUÇÃO

A família Convolvulaceae Juss. possui 57 gêneros e cerca de 1.625 espécies com distribuição cosmopolita, nas regiões tropicais e subtropicais, sendo o gênero *Ipomoea* L. o maior, com ca. de 500 espécies (STEVENS, 2012). No Brasil, de acordo com Simão-Bianchini; Ferreira (2015), o gênero está representado por 146 espécies, das quais 53 são consideradas endêmicas.

Ipomoea caracteriza-se como trepadeiras ou subarbustos, raramente arbustos ou árvores, com látex presente ou ausente; folhas inteiras a compostas; inflorescências axilares, flores com a corola infundibuliforme, campanulada ou hipocrateriforme, sépalas iguais ou desiguais; ovário 2(3)-locular, com 2(3) estigmas globosos; o fruto é uma cápsula deiscente, geralmente com 4 sementes.

Os representantes deste gênero possuem destacada importância econômica, incluindo espécies utilizadas como medicinais (*I. nil*, *I. pes-caprae*, *I. purga*), ornamentais (*I. alba*, *I. hederifolia*, *I. purpurea*), na alimentação humana e animal, destacando-se *Ipomoea batatas*, popularmente conhecida como batata-doce, cujas raízes ricas em amido são amplamente consumidas. Além disso, algumas espécies são consideradas plantas daninhas (*I. aristolochiifolia*, *I. cairica*), e outras tóxicas e alucinógenas.

Ipomoea triloba L. é uma trepadeira herbácea popularmente conhecida no Brasil como “corda-de-viola” ou “campainha”, ocorrendo na Caatinga, Cerrado e

Floresta Atlântica (SIMÃO-BIANCHINI; FERREIRA, 2015), sendo considerada uma espécie subespontânea, ruderal e invasora de culturas.

No Brasil poucos são os trabalhos anatômicos desenvolvidos com a família, especialmente no que diz respeito a espécies de *Ipomoea*. Entre esses trabalhos podem ser mencionados os de Freitas e Agra (2002), Procópio et al. (2003), Arruda, Viglio e Barros (2009), Kuster (2010) e Martins et al. (2012).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo realizar descrições anatômicas de folhas e caules de *Ipomoea triloba*, visando reconhecer caracteres úteis para a sua identificação e delimitação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas expedições para coletas e observações de campo no município de Cuité-PB, sendo o material coletado utilizado para a identificação botânica e estudos anatômicos. Material testemunho foi herborizado e incorporado ao acervo da coleção do Herbário CES (Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande).

Para as análises anatômicas foram utilizadas amostras de material fresco ou fixado em FAA 50% (formaldeído, ácido acético glacial, etanol 50%) por 24 horas, posteriormente conservadas em álcool 70%.

Para os estudos anatômicos, secções paradérmicas (lâmina foliar) e transversais de folhas adultas (lâmina e pecíolo), coletadas no 5º nó, e fragmentos caulinares obtidos do ápice dos ramos, foram realizadas à mão livre, com lâmina cortante e suporte de medula de pecíolo de *Cecropia* sp. (imbaúba), seguindo-se a metodologia usual. Posteriormente, as secções foram clarificadas com hipoclorito de sódio (50%), coradas com safranina e/ou safrablue, montadas entre lâmina e lamínula, com glicerina a 50%. As estruturas foram observadas e fotomicrografadas ao microscópio óptico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A epiderme da lâmina foliar de *Ipomoea triloba*, em vista frontal, apresenta células com paredes anticlinais retas a levemente sinuosas na face adaxial (Figura 1A), e curvas na face abaxial (Figura 1B). Paredes retas também foram observadas em *Ipomoea imperiati* e *I. pes-caprae* por Arruda, Viglio e Barros (2009), e curvas em *I. carica* (Procópio et al., 2003). Estrias podem ser observadas nas células epidérmicas da face abaxial (Figura 1B). O indumento é glabrescente, formado por tricomas glandulares esparsos em ambas as faces da lâmina foliar (Figura 1A-B). Tricoma

semelhante ocorre apenas na face adaxial de *I. asarifolia* (MARTINS et al., 2012). A lâmina foliar é anfiestomática, com estômatos do tipo anisocítico e paracítico (Figura 1B), caráter comum às espécies da família Convolvulaceae, de acordo com Metcalfe e Chalk (1950).

Em secção transversal, a epiderme é unisseriada, com células ovais, cujas paredes periclinais externas são revestidas por cutícula estriada, e as células estomáticas estão inseridas ao nível das células epidérmicas (Figura 1C). O mesofilo é dorsiventral, assimétrico (Figura 1C), semelhante ao descrito para esta espécie por Tayade e Patil (2012), com parênquima paliçádico bisseriado, e o parênquima esponjoso 4-6 seriado, distinto do observado em *I. imperati* e *I. pes-caprae*, que é isobilateral (ARRUDA; VIGLIO; BARROS, 2009). A nervura principal exibe contorno biconvexo (Figura 1D), sendo mais ampla e proeminente na face abaxial. O sistema vascular é bicolateral, formado por um único feixe central, em arco aberto (Figura 1D). Tayade e Patil (2012) em um estudo com *I. triloba* coletada em diferentes áreas da Ásia e Europa registraram a presença de tecido esclerenquimático, o que não foi observado no presente trabalho. Idioblastos cristalíferos contendo drusas de oxalato de cálcio estão distribuídos nas células parênquimáticas, e próximo aos feixes vasculares.

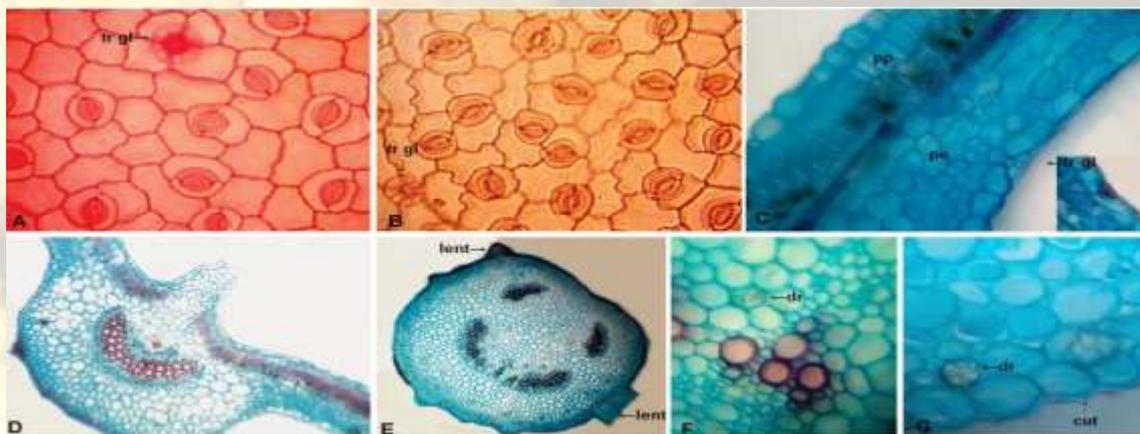


Figura 1. Folha. **A-B.** Epiderme em vista frontal, com estômatos e tricomas glandulares (tr gl): A. Face adaxial; B. Face abaxial. **C-D.** Lâmina foliar, em secção transversal: **C.** Mesofilo dorsiventral, com parênquima paliçádico bisseriado (pp), e detalhe do tricoma glandular na face abaxial. **D.** Nervura principal, evidenciando um único feixe vascular. **E-G.** Pecíolo, secção transversal. **E.** Vista geral, evidenciando cinco feixes vasculares. **F-G.** Drusas (dr) próximo a região vascular (F) e no tecido subepidérmico (G).

O pecíolo, em secção transversal, exibe contorno que varia de côncavo-convexo a levemente plano-convexo (Figura 1E), e possui estruturas semelhantes a lenticelas, aspecto também observado em *I. asarifolia* por Martins et al. (2012) que

define como formado apenas por tecido parenquimático. A epiderme é uniestratificada, com as paredes periclinais externas revestidas por uma cutícula estriada (Figura 1G). Adjacente à epiderme, evidencia-se o colênquima do tipo angular (Figura 1G), formado por cerca de seis estratos celulares, contínuo. Idioblastos cristalíferos contendo drusas de oxalato de cálcio estão distribuídos nas células da camada subepidérmica (Figura 1G) e próximo aos feixes vasculares (Figura 1F). O sistema vascular é do tipo bicolateral, constituído de 4 feixes, sendo 2 feixes centrais em arco aberto, acompanhados por dois acessórios, laterais, voltados para a face adaxial (Figura 1E).

O caule em estrutura secundária, em secção transversal, apresenta contorno circular (Figura 2A). Adjacente à epiderme, encontra-se o colênquima do tipo angular, formado por quatro a cinco estratos celulares, contínuo, seguido pelo parênquima cortical, com quatro a cinco camadas de células (Figura 2B). O sistema vascular é do tipo bicolateral, com organização sifonostélica contínua anfiflóica (Figura 2A), padrão similar ao já descrito para outras espécies de Convolvulaceae por Metcalfe e Chalk (1950) e por Tayade e Patil (2013). Na parte mais externa, células esclerenquimáticas se posicionam, na periferia do floema externo (Figura 2C), o que também ocorre em *Ipomoea mauritiana* (TAYADE; PATIL, 2013). A presença de esclereídes na região cortical do caule de *I. triloba* descrita por Tayade; Patil (2013) não foi observada no presente trabalho. Evidencia-se a presença de um câmbio vascular multisseriado, entre o floema externo e o xilema, em toda a extensão do caule (Figura 2C), sendo o xilema formado por elementos de vaso distribuídos radialmente entre as fibras lignificadas (Figura 2C). O parênquima medular é bem desenvolvido, e formado por células poligonais, circulares, de paredes delgadas, contendo numerosos grãos de amido (Figura 2D).

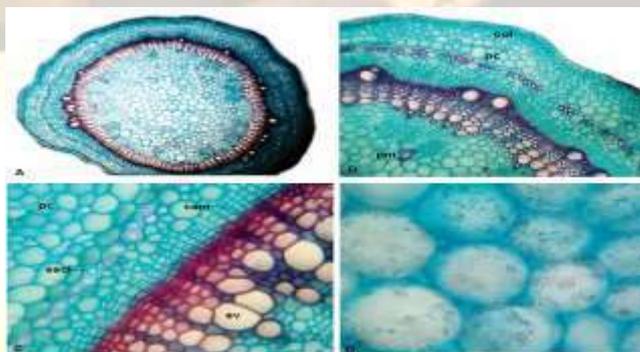


Figura 2. Caule em crescimento secundário, secção transversal. **A.** vista geral evidenciando sistema vascular com organização sifonostélica contínua anfiflóica. **B.** Detalhe, evidenciando colênquima (col), parênquima cortical (pc), região vascular e parênquima medular (med). **C.** Detalhe do feixe vascular. **D.** Detalhe do parênquima medular, com células circulares contendo numerosos grãos de amido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos dos órgãos vegetativos de *Ipomoea triloba* revelaram caracteres anatômicos que refletem as características gerais da família Convolvulaceae, especialmente as do caule, citadas por Metcalfe; Chalk (1950). Entretanto, a presença de tricomas glandulares, estômatos anisocíticos, mesofilo com parênquima paliçádico bisseriado e a forma do pecíolo constituem um conjunto de caracteres diagnósticos para a sua identificação, bem como distinção das demais espécies do gênero.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, R.C.O.; VIGLIO, N.S.F.; BARROS, A.A.M. Anatomia Foliar de Halófitas e Psamófilas Reptantes Ocorrentes na Restinga de Ipitangas, Saquarema, Rio De Janeiro, Brasil. **Rodriguesia**, v. 60, n.2, p. 333-352, 2009.
- FREITAS, P.F.; AGRA, M.F. Etnomedicina e farmacobotânica das Convolvulaceae da Caatinga Paraibana, Brasil. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 83, p. 57-65, 2002.
- KUSTER, V.C. **Anatomia e Aspectos Ecológicos de Espécies Vegetais Ocorrentes na Restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha (ES)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.
- MARTINS, F.M.; LIMA, J.F.; MASCARENHAS, MACEDO, T.P. Secretory structures of *Ipomoea asarifolia*: anatomy and histochemistry. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, n. 1, p. 13-20, 2012.
- METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. Vol. II, Oxford: Clarendon Press, p. 421-450, 1950.
- PROCÓPIO, S.O.; FERREIRA, E.A.; SILVA, E.A.M.; SILVA, A.A.; RUFINO, R.J.N.; SANTOS, J.B. Estudos Anatômicos de Folhas de Espécies de Plantas Daninhas de Grande Ocorrência no Brasil. III – *Galissonia parviflora*, *Crotalaria incana*, *Conyza bonariensis* e *Ipomoea cairica*. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2003.
- SIMÃO-BIANCHINI, R.; FERREIRA, P.P.A. **Ipomoea**. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB7021>>. Acesso em: 26 Jul. 2015.
- STEVENS, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 12, July 2012 [and more or less continuously updated since]." will do. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.
- TAYADE, S.K.; PATIL, D.A. Foliar Anatomy of Some Uninvestigated Species of Convolvulaceae. **Life sciences Leaflets**, v. 3, p. 75-86, 2012.
- TAYADE, S.K.; PATIL, D.A. Stem Anatomical Studies in Some Convolvulaceae. **Life sciences Leaflets**, v. 2, p. 29-37, 2013.

BREVE CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE *PILOSOCEREUS PACHYCLADUS* F. RITTER E *PILOSOCEREUS GOUNELLEI* (F.A.C. WEBER) BYLES & G. D. ROWLEY DO SÍTIO MALHADA DO CANTO – CUITÉ- PB

Cláudia Ramos Gomes da SILVA¹, Mislene Pereira LINS¹, Ana Paula Moisés de SOUSA¹, Josivaldo dos SANTOS², Antonio Daniel Buriti de MACEDO², Paulo Sérgio Gomes da SILVA³, Renato Alexandre Costa de SANTANA³, Ana Regina Nascimento CAMPOS³

¹ Mestranda do Curso de Ciências Naturais e Biotecnologia, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Discente do Curso de Licenciatura em Química, UFCG/CES/UABQ, 58.175-000 Cuité PB

³ Professor (a) Adjunto da UFCG/CES/UABQ, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

As cactáceas possuem características morfológicas, que as tornam capazes de sobreviver nas regiões semiáridas do Nordeste. O objetivo desse trabalho foi descrever algumas características morfológicas do facheiro (*Pilosocereus pachycladus* F. Ritter) e do xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G. D. Rowley), comparando-as com características adaptativas encontradas em espécimes na literatura e verificando semelhanças e diferenças entre as duas. As cactáceas foram coletadas no Sítio Malhada do Canto, localizado na zona rural do município de Cuité-PB. A nomenclatura taxonômica, nome dos autores e identificação foi feita com base na literatura. O facheiro apresentou 18 costelados, aréolas com pelos brancos, muitos espinhos flexíveis e aciculares, diâmetro do cladódio de 7,5cm e do talo central entre 3,5 a 4 cm. O xiquexique apresentou cladódios com muitas ramificações, 11 costelados, aréolas grandes e escuras, espinhos grossos, diâmetro do cladódio de cerca de 5,5cm e do talo central de 1,5 a 2cm.

Palavras-chave: cactáceas, facheiro, xiquexique.

INTRODUÇÃO

A região Nordeste faz parte do semiárido brasileiro e apresenta características climáticas específicas, que influenciam na variação dos outros elementos que fazem parte da paisagem dessa região: precipitações pluviométricas escassas, com ocorrência de longos períodos de estiagem, altos níveis de radiação solar, temperaturas elevadas e solos pouco desenvolvidos (ARAÚJO, 2011). Com relação à vegetação, as cactáceas possuem algumas características morfológicas e fisiológicas que as tornam capazes de sobreviver nessa região, servindo como fonte de água e alternativa alimentar para animais, principalmente em períodos prolongados de estiagem (CAVALCANTE; CÂNDIDO, 2003). Podemos destacar, dentre essas cactáceas, facheiro (*Pilosocereus pachycladus* F. Ritter) e xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G. D. Rowley). Algumas dessas adaptações são citadas por Zappi et al. (2011, pg. 39): “capacidade das raízes de produzir tricomas que habilitam a planta a absorver água de forma imediata, traqueídes vasculares e feixes corticais”. Essas cactáceas possuem grande importância para a população local, sendo utilizadas na alimentação animal, como forrageiras e na alimentação

humana, onde seus frutos podem ser consumidos, de forma natural ou podem ser queimados ou cozidos e usados na fabricação de doces caseiros, sorvetes e geleia. São utilizadas também na medicina popular, na construção e na restauração de áreas bastante degradadas. O objetivo desse trabalho foi realizar uma breve caracterização morfológica dessas duas cactáceas presentes no Sítio Malhada do Canto, em Cuité-PB, comparando-as com características adaptativas encontradas em espécimes na literatura e verificando semelhanças e diferenças entre as duas. Apesar da grande importância dessas plantas para a população local, existe uma carência de estudos relacionados a esse tema, principalmente na região onde os espécimes foram coletados.

MATERIAL E MÉTODOS

As cactáceas utilizadas foram facheiro (*P. pachycladus*) e xiquexique (*P. gounellei*). As coletas foram realizadas em setembro de 2014, no Sítio Malhada do Canto (latitude 06°33'33,61" S; longitude 36°12'52,54" O) localizado a aproximadamente 12 km a sudoeste do Centro do Município de Cuité-PB. O município de Cuité situa-se no Estado da Paraíba, Mesorregião do Agreste Paraibano e Microrregião do Curimataú Ocidental (COSTA, 2011). O material não foi depositado em herbário. A nomenclatura taxonômica, nome dos autores e identificação foi feita com base na literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As duas cactáceas apresentaram diferenças e semelhanças com relação ao hábito, conforme pode ser observado na figura 1.



Figura 2. Hábito dos espécimes: A - facheiro (*Pilosocereus pachycladus*) e B – xiquexique (*Pilosocereus gounellei*) - Sítio Malhada do Canto, Cuité-PB. Fonte: Cláudia Ramos (2014).

As duas cactáceas apresentaram cladódios multiarticulados, com ramificações candelabrifformes, porém o facheiro é mais alto e menos ramificado. É uma árvore que pode atingir de 3 a 10m de altura (COSTA, 2011), enquanto o xiquexique só atinge uma altura de até 3,75m e o diâmetro da copa pode variar de 1,45 a 3,27m (SILVA et al., 2011). O crescimento do facheiro ocorre de forma mais vertical, enquanto o xiquexique possui galhos laterais cujas brotações basais apresentam-se, inicialmente em posição horizontal, mas à medida que ocorre seu desenvolvimento, assumem uma posição quase vertical (SILVA et al., 2011). Lima (2006) relata que o facheiro possui caules suculentos, carnosos e verdes, capazes de realizar fotossíntese, apresentando aréolas com espinhos pontiagudos. Os cladódios das cactáceas desse trabalho eram suculentos e carnosos, de cor esverdeada. Foi verificado, em ambas, a presença de aréolas, com muitos espinhos (Figura 2).



Figura 2. Disposição dos espinhos: A – facheiro (*P. pachycladus*) e B – Xiquexique (*P. gounellei*). Fonte: Cláudia Ramos (2014).

As aréolas são saliências hemisféricas ou em forma de ponto, de onde surgem espinhos, flores e novos ramos. O facheiro (figura 2A) apresentou aréolas com pelos brancos, distanciadas entre si cerca de 1,2cm, com espinhos aciculares e flexíveis, de cor cinza e mais finos que os verificados no xiquexique. Costa (2011, pg. 29) em descrição morfológica de facheiro encontrado no Horto Florestal Olho D'Água da Bica, em Cuité-PB, cita uma distância para as aréolas de "0,8-1cm, com espinhos flexíveis e aciculares, amarelos nas aréolas mais jovens e cinzas nas mais velhas, em número e tamanho diferentes, sendo 12-15 radiais e 5-8 centrais". No xiquexique (figura 2B) foram observadas aréolas grandes de cor acinzentada, com espinhos grossos e espalhados, de diversos tamanhos, sendo um espinho central bem maior e mais forte que os demais. Essa descrição é semelhante à relatada para *Pilosocereus gounellei* por Oliveira (2011): aréolas grandes, com espinhos radiais (15 a 24) muito espalhados, de cor parda e espinhos centrais em menor número (4-6) e muito mais fortes que os

radiais. Segundo Cavalcante, Teles e Machado (2013), a presença de aréolas é a característica principal das plantas que pertencem à família Cactaceae, pois muitos cactos perderam os espinhos no decorrer da evolução, enquanto outras espécies primitivas mantiveram as folhas e não apresentam suculência, porém todas possuem aréolas. A forma, tamanho e cor das aréolas ou a presença de pelos, assim como as cores destes (brancos, cinzentos ou amarelados) e sua quantidade varia de espécie para espécie e dentro da mesma espécie, varia com a idade dos ramos. Os espinhos, que são folhas modificadas, previnem a herbivoria, promovem sombra ao longo das nervuras e ambos atuam juntos na dissipação do calor e na retenção de maior umidade para a planta (CUTLER; BOTHA; STEVENSON, 2011). A função dos pelos também está relacionada à perda de vapor d'água, bloqueando com eficiência a troca de gases. Na figura 03 é mostrado um corte transversal caulinar das duas cactáceas, onde podem ser observadas algumas diferenças com relação ao número de costelas e diâmetro do talo central e do caule.

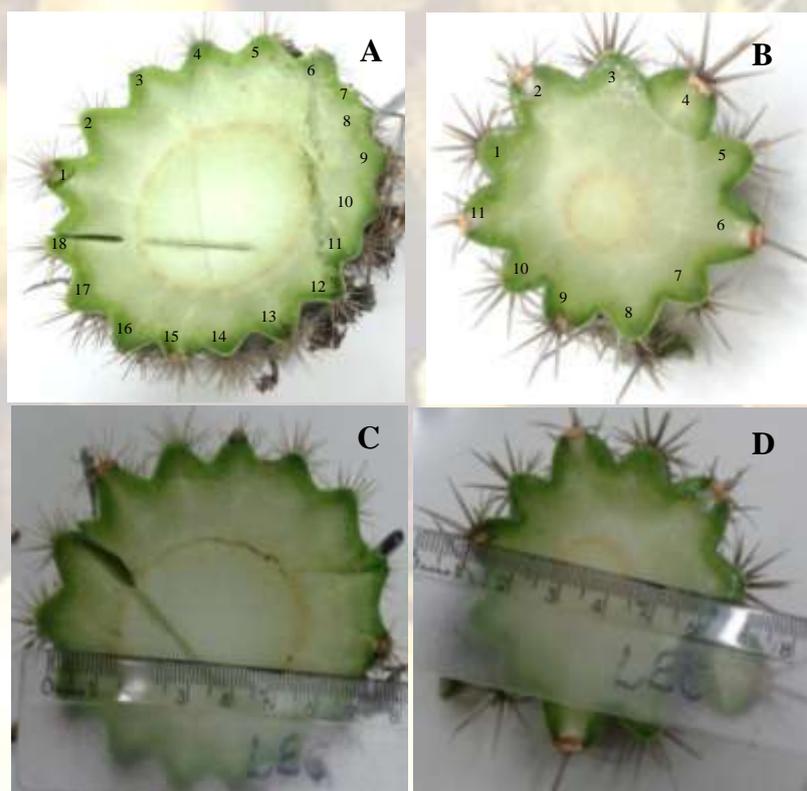


Figura 3. Costelados: A – facheiro (*P. pachycladus*) e B – xiquexique (*P. gounellei*); Diâmetro do talo central e caule: C - facheiro (*P. pachycladus*) e D – xiquexique (*P. gounellei*). Fonte: Cláudia Ramos (2014).

Foram observados 18 costelados no facheiro (figura 3A) e 11 no xiquexique (figura 3B). As costelas são projeções lineares que surgem nos cladódios em forma de saliências e se projetam para fora da planta. É mais uma das características

adaptativas, que provavelmente, evita uma maior perda de água por evapotranspiração, já que promove sombra para algumas partes da planta, possuindo ainda a capacidade de se expandir ou se retrain, conforme o caule esteja mais ou menos hidratado. Cada espécie possui um número de costelas que varia dentro de um determinado intervalo, mas a forma e a disposição é mais ou menos constante para cada espécie (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013). Segundo Oliveira (2011) espécies do gênero *Pilosocereus* podem ser diferenciadas umas das outras pelo hábito, espinhos (forma, tamanho, quantidade e disposição), assim como número de costelas. Costa (2011) relata um intervalo de 16-18 costelados para facheiro. O diâmetro do caule (7,5cm) e do talo central (entre 3,5 a 4cm) apresentados pelo facheiro (figura 3C) foram maiores que os observados no xiquexique (diâmetro do cladódio de cerca de 5,5cm e do talo central de 1,5 a 2cm) (figura 3D), o que pode estar associado a uma maior ou menor quantidade de água nessas cactáceas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As duas cactáceas apresentaram algumas características morfológicas consideradas adaptações à sobrevivência na região semiárida do Nordeste: caules modificados, com aréolas, presença de espinhos, em formato, número e tamanho variados, presença de pêlos, costelas, de formato e quantidades diferentes. A sobrevivência dessas plantas nessas regiões é muito importante, principalmente em períodos de secas prolongadas, onde o alimento é escasso para animais e até para seres humanos. O caule suculento com elevado teor de água ajuda a matar a sede dos animais, o fruto também é muito utilizado para fabricação de doces, sorvetes, além de ser consumido *in natura*; também são utilizadas para restaurar áreas degradadas, como cercas-vivas, na medicina tradicional, enfim, são muito úteis e só sobrevivem nessas regiões áridas devido às adaptações que apresentam.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, S. M. S. A região semiárida do Nordeste do Brasil: questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos. **Rios Eletrônica - Revista Científica da FASETE**, v. 5, n. 5, p. 89-98, dez. 2011
- CAVALCANTE, A.C.R. & CÂNDIDO, M.J.D. **Alternativas para aumentar a disponibilidade de alimentos nos sistemas de produção a pasto na região Nordeste**. Embrapa Caprinos, 31 p. (Documentos 47), 2003.
- CAVALCANTE, A.; TELES, M. & MACHADO, M. **Cactos do semiárido do Brasil: Guia Ilustrado**. Campina Grande: INSA, 2013. 103p.
- COSTA, J. K. S. **Cactaceae Juss. no Horto Florestal Olho d'água da Bica, Cuité-PB**. 2011. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2011.

CUTLER, D. F.; BOTHA, T. & STEVENSON, D. Wm. **Anatomia vegetal: uma abordagem aplicada**. Porto Alegre, Artmed, 2011.

LIMA, E. E. **Produção e armazenamento da farinha de facheiro**. 149f. 2006. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2006.

OLIVEIRA, L. J. **Bioensaios de *Pilosocereus gounellei* (Weber) Byles & Rowley (Parâmetros fitoquímicos, toxicológicos, microbiológicos, hematológicos e bioquímicos)**. 2011. 89 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2011.

SILVA, J.G.M. et al. Características morfológicas e produção do xiquexique cultivado em diferentes densidades. **Revista Centauro**, v. 2, n. 1, p. 08-17, 2011.

ZAPPI et al. **Plano de ação nacional para a conservação das cactáceas**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: Série Espécies Ameaçadas nº 24, 112 p, Brasília, 2011.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FRUTOS DE *Cucumis anguria* L. COMERCIALIZADOS NA FEIRA LIVRE DO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB

Mônica Andrade de MATTOS¹, Ana Paula Moisés de SOUSA¹, José Anderson Machado OLIVEIRA¹, Antônio Daniel Buriti de MACEDO², Shiva PRASAD³, Renato Alexandre Costa de SANTANA³, Ana Regina Nascimento CAMPOS³

1 Mestrando (a) do Curso de Ciências Naturais e Biotecnologia, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

2 Graduando do Curso de Licenciatura em Química, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

3 Professor (a) Adjunto da UFCG/CES/UABQ, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

O maxixe (*Cucumis anguria* L.) ainda pouco estudado surge espontaneamente em meio as culturas de subsistência, sem demandar aparatos tecnológicos para o seu cultivo, fato que produz de forma rudimentar frutos sem características uniformes, desfavorável ao mercado consumidor. O trabalho objetivou caracterizar aspectos físicos e químicos dos frutos do maxixe comercializados na feira livre de Cuité - PB. Os aspectos físicos avaliados foram: massa, comprimento, largura e densidade. Para os químicos analisou-se: teor de água, pH, acidez, sólidos solúveis totais e resíduos minerais. A média obtida para massa do fruto foi 29,46 g, comprimento 50,09 mm e densidade 0,94 g/cm³. Médias para teor de água 93,90%, pH 5,28, acidez 2,9%, 2 °Brix e 9,09% de cinzas e os minerais mais presentes foram potássio, cálcio e fósforo. O estudo proporcionou a compreensão de que o melhoramento dos frutos demanda mais esforços dos pesquisadores, principalmente no que se refere a novas formas de utilização da espécie.

Palavras-chave: Biometria, Maxixe, Constituintes.

INTRODUÇÃO

O maxixe (*Cucumis anguria* L.) é uma espécie da família das Cucurbitáceas, originária do continente africano que se adaptou muito bem aos solos e condições climáticas do Brasil. Segundo a literatura consultada, a espécie ainda é pouco estudada. Faz parte da culinária popular das regiões norte e nordeste, sendo bastante consumido cozido, ou na forma *in natura*. O cultivo ocorre predominantemente de forma espontânea (MEDEIROS et al., 2010), sendo comum encontrar a espécie em meio a cultura de subsistência em áreas rurais da região. Trata-se de uma cultura sazonal e não se encontra organizada em cadeias produtivas. Por ser uma cultura rudimentar resulta na obtenção de frutos sem qualquer uniformidade ou padronização, o que é desfavorável quanto aos aspectos mercadológicos, implicando em uma variedade no formato, peso, coloração, presença ou não de espículos, tamanho dos frutos entre outros atributos. O objetivo do referido trabalho é determinar algumas características físicas e químicas do maxixe comercializado na feira livre do município de Cuité-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos do maxixe foram adquiridos na feira livre do município de Cuité – PB, situado na mesorregião do Agreste e microrregião do Curimataú Ocidental Paraibano,

cujas coordenadas geográficas são 6° 28' 54" de latitude sul e 36° 8' 59" de longitude oeste. Na classificação de Koppen o clima é do tipo BSw^h, quente semiárido do tipo estepe. A vegetação predominante é a caatinga do tipo arbustiva arbórea (TERRITÓRIO DO CURIMATAÚ, 2010).

A aquisição dos frutos ocorreu entre janeiro e agosto de 2015 e compreendeu um total de 07 lotes. O delineamento foi experimental e de cada lote foram retiradas amostras dos frutos variando de 5 a 10 unidades, com total de 60 frutos avaliados. As características físicas do fruto *in natura* determinadas no estudo foram: massa total, massa da polpa, massa da casca, massa da semente, densidade, comprimento, largura e a relação entre o comprimento e largura. As massas foram mensuradas utilizando-se balança digital semi-analítica. Para determinação da densidade obteve-se o volume por meio da imersão do fruto em água depositada em uma proveta graduada em que o volume obtido correspondeu ao deslocamento da coluna de água. As variáveis comprimento e largura foram obtidas com paquímetro digital e a relação entre estas foi obtida dividindo-se o comprimento pela largura do fruto.

Adotando os métodos de análise de alimentos estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), para as variáveis químicas determinou-se: teor de água, obtido pela secagem direta em estufa; pH, com medidas potenciométricas em peagâmetro; acidez, por titulação com NaOH; sólidos solúveis totais, aferido com refratômetro; resíduo mineral, por aquecimento da amostra em mufla 556 °C por 4 h. Os percentuais de minerais presentes nos frutos foram identificados e quantificados por Espectrômetro de Fluorescência de Raios-X por Energia Dispersiva (EDX). Todas as análises foram executadas no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos, no Campus de Cuité - CES/UFCG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização física dos frutos de maxixe estão expressos na Tabela 1. A média da massa total dos frutos foi de 29,46 g, valor superior ao registrado por Medeiros et al. (2010) em estudo sobre maturação de sementes de maxixe, que obteve média de 22,63 g para massa dos frutos adultos. Selecionando fruto para elaboração de conserva Nascimento, Nunes e Nunes (2011) obtiveram médias inferiores a 20 g para o peso total e 35 mm para o tamanho. As médias das massas da polpa, casca e sementes foram proporcionais a 1/3 cada, embora existam grandes discrepâncias entre valores mínimos e máximos obtidos. A média dos comprimentos e larguras aferidos foi de 50,09 mm e 32,00 mm, valores inferiores aos observados por

Modolo e Costa (2004). As médias encontradas para o comprimento, largura e a relação comprimento/largura (50,09 mm; 32,00 mm e 1,56 mm) aproximaram-se dos verificados por Batista et al. (2007), sendo respectivamente 50,92 mm; 30,74 mm e 1,62 mm. A densidade média ($0,94 \text{ g/cm}^3$) mostrou-se similar à da acerola ($0,966 \text{ g/cm}^3$) aferida por Aquino et al (2011).

Tabela 1 - Características físicas dos frutos de maxixe, proveniente do município de Cuité-PB.

Características Físicas	Valor Mínimo	Valor Máximo	Média*	(%)
Massa Polpa (g)	3,10	21,65	$9,71 \pm 3,89$	32,95
Massa Casca (g)	2,79	24,95	$10,62 \pm 5,36$	36,05
Massa Semente (g)	1,10	18,27	$9,13 \pm 3,96$	31,00
Massa Total (g)	10,07	58,30	$29,46 \pm 11,99$	100,00
Comprimento (mm)	29,67	67,85	$50,09 \pm 8,19$	
Largura (mm)	23,9	39,49	$32,00 \pm 4,00$	
Relação (C/L)	1,23	1,76	$1,56 \pm 0,11$	
Densidade (g/cm^3)	0,62	1,24	$0,94 \pm 0,12$	

* Média de 60 amostras

Para as características químicas, conforme Tabela 2, o teor de água (93,90%) aproxima-se dos valores (95,1%) da TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos). O pH de 5,28 esteve de acordo com o pH 5,36 de Nascimento, Nunes e Nunes (2011). A acidez média mostrou-se elevada (2,9%), o que pode reduzir/retardar a incidência de ataque por microorganismos. O 2 °Brix indica que o teor aproximado de açúcar foi baixo, conferindo baixa caloria ao fruto.

Tabela 2 - Características químicas dos frutos de maxixe, proveniente do município de Cuité-PB.

Parâmetros Químicos	Valor Médio*
Teor de água (%)	$93,90 \pm 1,08$
pH	$5,28 \pm 0,36$
Acidez Titulável (%)	$2,90 \pm 1,07$
Sólidos Solúveis Totais (° Brix)	$2,00 \pm 0,00$
Resíduo Mineral (%)	$9,09 \pm 0,42$

* Média de 6 amostras, exceto para teor de água e resíduo mineral que foram 9.

O percentual de resíduo mineral ou teor de cinzas compreende a fração de minerais fixo e foi de 9,09% na amostra, correspondido principalmente pelos minerais Ca, K, Fe, P, Mg, Zn e outros compostos. A Tabela 3 apresenta os constituintes

minerais aferidos na análise, com teores mais pronunciados para o potássio (K), Cálcio (Ca), seguido do fósforo (P). A literatura também confere ao maxixe altos teores de zinco, que possui papel biológico importante no fortalecimento do sistema imunológico e atribui ao maxixe propriedades como: redutor do colesterol, preventivo em doenças na próstata e cicatrizante (NASCIMENTO; NUNES; NUNES, 2011; MORETONI, 2008).

Tabela 3 - Constituintes minerais dos frutos de maxixe, proveniente do município de Cuité-PB.

Minerais	K	P	Ca	Fe	Zn	Mg	Mn
Teor (%)	6,05	0,19	1,48	0,10	0,014	0,08	0,02

Presume-se que a apresentação de novos produtos utilizando o maxixe ou se este fizer parte da composição de outros produtos poderá trazer considerável agregação de valor a essa matéria-prima, com um possível incremento na produção agrícola, como também no setor de processamento. Esta premissa é corroborada pelos autores Nascimento, Nunes e Silva (2010) quando afirmam que: “*Estudos sobre as propriedades nutricionais e sensoriais do maxixe, bem como o seu aproveitamento agroindustrial, são praticamente inexistentes e os que estão disponíveis referem-se à sua caracterização agrônômica*”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo das características avaliadas proporcionou a compreensão de que o melhoramento da espécie, das características dos frutos demandam mais esforços dos pesquisadores; há uma lacuna principalmente no que se refere a novas formas de utilização da espécie. O aproveitamento do maxixe, através do desenvolvimento de novos produtos, torna-se uma alternativa, dado o potencial de exploração apontado por outras pesquisas.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, A. C. M. S. et al. Estabilidade de ácido ascórbico, carotenoides e antocianinas de frutos de acerola congelados por métodos criogênicos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, n. 2, p. 154-163, 2011. Disponível em: <<http://ri.ufs.br:8080/bitstream/123456789/716/1/EstabilidadeFrutosAcerola.pdf>>. Acesso em: 07 ago 2015.
- BATISTA, M. A. V.; SOUZA, J. P.; NOGUEIRA, D. H.; FREITAS, J. D. B.; CARVALHO, F. W. A.; SILVA, J. L. **Caracterização física de frutos de maxixe comum colhidos no município de Iguatu – CE**. 2007. Disponível em:

<http://www.abhorticultura.com.br/Eventosx/trabalhos/ev_1/A88_T85_Comp.pdf>. Acesso em: 5 ago 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020.

MEDEIROS, M. A.; GRANJEIRO, L. C.; TORRES, S.B.; FREITAS, A. V. L. Maturação fisiológica de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 017-024, 2010.

MODELO, V. A.; COSTA, C. P. Production of paulista gherkin using trellis net support. **Scientia Agricola** (Piracicaba, Braz). [on line]., v. 61, n. 1, p. 43-46, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sa/v61n1/a08v61n1.pdf>>. Acesso em: 31 ago 2014.

MORETONI, C. B. **Avaliação Fitoquímica e das Atividades Antioxidante, Citotóxica e Hipoglicemiante dos Frutos de *Cucumis anguria* L. (*Cucurbitaceae*)**. Curitiba: UFPR, 2008. 91 p. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/handle/1884/17950/CLAUDIA%20BOSCHECO%20MORETONI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 out 2014.

NASCIMENTO, A. M. C.; NUNES, R. G. F. L.; SILVA, M. J. M. da. Elaboração e Avaliação Química e Sensorial de Conserva de Maxixe (*Cucumis anguria* L.). In: **V CONNEPI 2010**. 2010. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1031/58>. Acesso em: 05 ago. 2015

NASCIMENTO, A. M. C.; NUNES, R. G. F. L.; NUNES, L. A. P. L. Elaboração e Avaliação Química, Biológica e Sensorial de Conserva de Maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Acta Tecnológica**, v. 6, n. 1, p. 123-136, 2011. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/actatecnologica/article/view/48>>. Acesso em: 08 ago. 2015.

Território do Curimataú: Resumo Executivo Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável – PTDRS Território do Curimataú-PB. Paraíba, 2010. Disponível em: <[www.http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio160.pdf](http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio160.pdf)>. Acesso: 06 ago. 2015.

VALORIZAÇÃO DA DIVERSIDADE FLORÍSTICA ATRAVÉS DE TRILHAS INTERPRETATIVAS NO HORTO FLORESTAL OLHO D'ÁGUA DA BICA, PARAÍBA

Thatiany Louise Carlos de Carvalho MAURÍCIO¹, Dioginys Cesar Felix de LIMA¹, Gisliane Kallyne de Lima SILVA¹, Dayane Pereira de Medeiros da SILVA¹, Jhonantan Freire de AGUIAR¹, Amanda Dias COSTA¹, Caroline Zabendzala LINHEIRA²

¹ Graduandos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Professora Assistente da UFCG/CES/UABQ, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

As trilhas interpretativas tornam-se uma interessante ferramenta para propaga-se a valorização da biodiversidade onde a mesma proporciona uma percepção melhor do ambiente e o contato direto entre pessoa-natureza. O objetivo deste trabalho é realizar um levantamento da difusão da diversidade florística encontrada no Horto Florestal Olho D'água da Bica. O espaço em questão é um ambiente de uso antigo na região, com histórico de degradação. A seleção da vegetação foi determinada pela proximidade com as vias de acesso das trilhas, através de levantamento bibliográfico e com visitas ao local. Após o levantamento das mais frequentes e visíveis no decorrer das trilhas destacamos e listamos onze espécies, o aprofundamento no conhecimento das espécies é uma maneira de estimular a interpretação ambiental. As atividades desenvolvidas têm trazido novas possibilidades de uso para o local e através delas novos investimentos capazes de garantir a recuperação da diversidade como estimular outras pesquisas no local.

Palavras-chave: Educação ambiental, Biodiversidade, Caatinga.

INTRODUÇÃO

O Horto Florestal Olho D'água da Bica (HFODB) é uma área de nascente localizada no município de Cuité, PB, na Microrregião do Curimataú Ocidental, nos domínios do bioma Caatinga. O local sofre impactos antrópicos desde os tempos da colonização. Além da extração de madeira, a introdução do agave para produção do sisal, a poluição dos mananciais hídricos são algumas marcas deixadas pelas populações mais recentes. Junto a isso há a ideia de que a Caatinga é um bioma pobre, pois o clima semiárido, com pouca vegetação faz com que esses ambientes sejam ainda menos explorados e, poucas iniciativas de conservação e estudos da biodiversidade tem se desenvolvido. Porém, destacando-se por apresentar uma grande variedade de fisionomias e uma boa diversidade de espécies endêmicas (MMA, 2002), que merecem um olhar especial para que haja uma maior conservação destes. A área de estudo é uma área caracterizada pelo ecossistema caatinga, com vegetação arbustiva e arbórea. Possui uma presença de uma nascente, córregos, barragens, áreas úmidas, áreas de encosta, além de várias estruturas geomorfológicas, algumas com sítios arqueológicos onde podem ser encontradas inscrições rupestres. (COSTA, 2009).

Em 2006 o local foi incorporado ao Campus da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e tornou-se HFODB. A área com 75 hectares incluindo a nascente que está sob a responsabilidade tanto da Prefeitura Municipal de Cuité como da UFCG. Neste ano teve início o projeto de extensão *Restauração do Horto Florestal*¹ que visa produzir mudas e reflorestar a área com espécies nativas, ao mesmo tempo realizar atividades em educação ambiental para a valorização e recuperação da Caatinga. As ações em educação ambiental são desenvolvidas através de trilhas interpretativas, tendo como público-alvo professores e estudantes da educação básica da região. Acredita-se que a educação pode propiciar uma nova percepção entre a relação do homem com a natureza e incentivar a maneira do homem agir como cidadão e proporcionar soluções para os problemas ambientais. (ABILIO, FLORENTINO; RUFFO, 2010).

Para atingir esse objetivo em relação ao ambiente apresentado e à Caatinga como um todo, optou-se pela elaboração de roteiros para as visitas guiadas e caminhadas na área utilizando elementos da chamada trilha interpretativa. As Trilhas são caminhos através de um espaço geográfico, histórico ou cultural, repletas de informações e objetos que se constituem ambientes muito apropriados para o desenvolvimento da interpretação ambiental (VASCONCELLOS, 2006). Ela torna-se uma interessante ferramenta para a valorização da biodiversidade, pois proporcionam uma percepção melhor do ambiente e um contato direto entre as pessoas e a natureza. Optou-se pela descrição da diversidade florística como uma estratégia de sensibilização para biodiversidade e degradação ambiental com essa ferramenta os visitantes podem mudar suas concepções sobre esse bioma pela afetividade proporcionada e mostrada durante as trilhas. Portanto, o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento da difusão da diversidade florística encontrada no HFODB e visualizada no decorrer das trilhas.

MATERIAL E MÉTODOS

No Olho D'Água da Bica, local de implantação do Horto Florestal da UFCG (COSTA, 2009), foi selecionada espécies nativas e exóticas de diferentes portes e famílias. A seleção e identificação dos exemplares escolhidos ocorreram no período de novembro e dezembro de 2014. Após o levantamento bibliográfico separamos as

¹ Projeto contemplado com financiamento no Edital PROEXT 2015 do Ministério da Educação.

mais frequentes e conspícuas no decorrer das trilhas interpretativas no HFODB. A identificação foi feita a partir de aspectos gerais da planta, somente no nível de gênero. Foram baseadas em revisão bibliográfica, consultas que deram suporte a identificação como a referência de (COSTA, 2011), auxílio de botânicos e observações *in loco*. Para uma maior compreensão do alunado o nome vulgar das plantas presentes sempre é citado e serve para identificar a valorização dos conhecimentos prévios e incorporação no cotidiano dos estudantes, especialmente os mais jovens, acrescentado o nome científico na medida em que as interpretações ocorriam.

A atividade de visita guiada é dividida em três momentos: o primeiro designado como *pré-trilha*: momento do encontro com os visitantes e uma palestra. O segundo momento é a *caminhada na trilha*: a trilha tem paradas que são pontos de observação e interpretação. Neles são apresentadas as espécies selecionadas anteriormente. São expostos aspectos morfológicos, fisiológicos, ecológicos e usos. Contudo, emergem outros assuntos: história, causos, lendas, geografia, fauna, caça, e etc. O último momento, chamado *pós-trilha*: é o espaço que permite avaliar a experiência através de rodas de conversas no próprio ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora sendo uma lista preliminar de espécies após o levantamento das mais frequentes e visíveis no decorrer das trilhas observou-se significativamente uma diversidade florística, que totalizaram onze espécies, a maioria endêmicas o que enaltecem a importância florística da caatinga para a flora brasileira, conseqüentemente para o HFODB. Como segue na tabela 1.

Tabela 1. Diversidade florísticas visualizada e mencionada durante as trilhas no Horto Florestal Olho D'água da Bica realizado no período de novembro e dezembro de 2014.

Nome Vulgar	Espécie	Família	Status
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Cactaceae	N
Coroa-de-frade	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Cactaceae	N
Palma-miúda	<i>Tacinga inamoena</i> (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy	Cactaceae	N
Palma Brava	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.	Cactaceae	E
Facheiro	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F. Ritter	Cactaceae	N
Juazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	Rhamnaceae	N
Jatobá	<i>Hymenaea</i> sp.	Fabaceae	N
Azeitona-Preta	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae	E
Canafístula	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	N
Cajazeira	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	N
Algaroba	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	E

Legenda: N = Nativa, E = Exótica
Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Da família Cactaceae foram selecionadas cinco espécies: Mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.), Coroa-de-frade (*Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb.), Facheiro (*Pilosocereus pachycladus* F. Ritter), Palma-miúda (*Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy), Palma Brava (*Opuntia dillenii* (Ker Gawl.) Haw.). Entre elas o Facheiro (*P. pachycladus*) se destaca na paisagem provavelmente por sua facilidade de propagação e rusticidade (COSTA, 2011). O Juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.) pertence à família Rhamnaceae, é uma árvore típica do semiárido nordestino brasileiro, endêmica do bioma Caatinga, possui grande potencial medicinal, madeireiro, econômico e socioambiental (LORENZI, 2000), para a região semiárida. O Jatobá (*Hymenaea sp.*) é uma árvore da família Fabaceae nativa e endêmica do Brasil (LORENZI, 2000). A árvore Azeitona-Preta (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) pertence à família Myrtaceae é uma espécie exótica, nativa da Índia, se adaptou ao clima brasileiro (VIZZOTTO E PEREIRA, 2008), é encontrada em grande abundância no HFODB. A árvore Canafístula (*Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby) pertence à família Fabaceae é uma espécie nativa, muito ornamental, ocorre em quase todo o Brasil, (PADRO, 2013), quando está florida embeleza ainda mais a paisagem. A cajazeira (*Spondias mombin* L.) é uma árvore frutífera da família das Anacardiaceae é nativa da América tropical e no Brasil é encontrada principalmente nos Estados do Norte e Nordeste (LORENZI, 2000), possui grande potencial medicinal e econômico. A Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) pertence à família Fabaceae e é uma espécie exótica nestes locais, ela forma maciços populacionais com altas densidades, impedindo a resiliência de outras espécies, o que é particularmente danoso para as espécies nativas raras e endêmicas do bioma caatinga (PEGADO, 2006), o manejo das mesmas através de sua retirada gradativa é uma alternativa, esta ação poderia diminuir consideravelmente o número de indivíduos presente no HFODB. Somos convidados não mais a observar o que vemos, mas observar a nós mesmos enquanto componentes daquele ambiente. As explicações científicas são valiosíssimas para nos dar suporte para essa compreensão (...) (MENDONÇA, 2000, p.04).

A cada parada, uma interpretação e muito conhecimento. As trilhas interpretativas (Figura 1) são uma grande ferramenta de sensibilização aos frequentadores do HFODB. O aprofundamento no conhecimento das espécies é uma das alternativas de estimular a interpretação ambiental, ou seja, construir novos valores que contribuam com a restauração, a conservação e com o exercício da participação social. Com isso além de resgatar o contato pessoa-natureza é possível

propagar entre eles e a biodiversidade existente, para que possam conhecer e preservar.



Figura 1. Pontos de visualizações florísticas e outros aspectos presentes, durante as trilhas realizadas no HFODB no ano de 2015. Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As trilhas interpretativas são ferramentas relevantes na conservação da biodiversidade, pois além de aproximar os cidadãos Cuiteenses do ambiente natural, permite que se aproximem da universidade e seu universo de conhecimento. A vivência junto à natureza, o contato com as plantas permite que se estimule um novo olhar para o bioma Caatinga. Através de novas estratégias de aprendizado e novas vivências é possível estimular a participação da comunidade no que diz respeito ao controle e preservação destes locais, à conservação dos ambientes naturais e à preocupação com a recuperação de áreas degradadas.

REFERÊNCIAS

- ABILIO, P. J. F.; FLORENTINO, S. H.; RUFFO, M. L. T. Educação Ambiental no Bioma Caatinga: Formação continuada de Professores de Escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 5, n.1, p.171-178, 2010.
- COSTA, F. C. **Projeto Horto Florestal Olho D'água da Bica/UFCG/CES/Cuité**. Cuité – PB. Fevereiro, 2009.
- COSTA, J. K. S. **Cactaceae Juss. no Horto Florestal Olho D'Água da Bica, Cuité – PB**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2011.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 3 ed., Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 348-352p.
- MENDONÇA, R. A experiência na natureza segundo Joseph Cornell. In: Serrano, C. (org.). **A educação pelas pedras-ecoturismo e educação ambiental**. São Paulo: Editora Chronos, 2000.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2002. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga**. Universidade Federal de Pernambuco/ Fundação de Apoio ao desenvolvimento da conservação do Brasil. Fundação Biodiversidade. Brasília, Embrapa Semi-árido.

PADRO, R.. **Canafístula – *Peltophorum dubium***. Disponível em:
<<http://www.jardineiro.net/plantas/canafistula-peltophorum-dubium.html>>. Acesso em:
09.Ago.2015.

PEGADO, C. M. A. Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 20, n.4, p.887-898, 2006.

VASCONCELLOS, J. 1997. Trilhas interpretativas como instrumento de educação. In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais**. Vol. I. Curitiba-PR: Unilivre Rede Nacional Pró Unidade de Conservação.

VIZZOTO, M.; FETTER, M. R. **Jambolão: o poderoso antioxidante**. Embrapa Clima Temperado. Artigo de Divulgação na Mídia. Publicado em 2009. Disponível em:
<http://www.cpact.embrapa.br/imprensa/artigos/2009/jambolao_Marcia.pdf>.

ANÁLISE DIALÓGICA PASSADO-PRESENTE A PARTIR DE CACTACEAE JUSS. REGISTRADAS POR NATURALISTAS DO SÉCULO XVII

Mirlândia Karla de Macedo DANTAS¹, Carlos Alberto Garcia SANTOS², Maria Franco Trindade MEDEIROS²

1 Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité

2 Professor Adjunto da UFCG/CES/UAE, 58.175-000 Cuité PB

Resumo

Cactaceae, plantas utilizadas no Brasil, principalmente no Nordeste, apresentam características morfológicas e fisiológicas que lhes permitem adaptação em diversos ambientes. Inseridas na *Historia Naturalis Brasiliae* de Piso e Marcgrave, as Cactaceae, portanto, figuram nesta obra Setecentista que apresenta o primeiro registro científico da flora brasileira. Diante da singularidade desta obra, objetivou-se resgatar informações acerca das Cactaceae estudadas pelos citados naturalistas. Além disso, buscou-se estabelecer um paralelo passado-presente comparando-se o uso destas espécies de cactaceae com o registro atual das mesmas. Utilizou-se como percurso metodológico: pesquisa documental, qualitativa e quantitativa. Constatou-se que das sete espécies descritas na obra, seis delas ainda são utilizadas, algumas com uso distinto. Os registros de Piso e Marcgrave são de suma importância para a compreensão da dinâmica de uso das Cactaceae em uma escala temporal, tornando-se assim uma fonte que contribui para o estabelecimento de futuras pesquisas em diferentes áreas.

Palavras-chave: Etnobotânica histórica, Cactaceae, século XVII, Nordeste do Brasil.

INTRODUÇÃO

A família Cactaceae abriga espécies que apresentam características morfológicas e fisiológicas que lhes permitem adaptação em diversos ambientes, onde então encontram valor de uso direto junto ao homem, bem como servem de fonte energética à fauna presente nos locais de ocorrência.

No Nordeste do Brasil, em especial no semiárido, os cactos têm de maneira geral, uma considerável expressão cultural e econômica para as populações humanas. Diferentes estudos têm ressaltado essa importância, que se traduz sob várias formas de utilização, como por exemplo, na alimentação humana e animal (p. ex. BRAGA, 1976; GOMES, 1977) e no paisagismo (p. ex. ANDRADE-LIMA, 1989; LIRA FILHO, 2002).

Diferentemente do que se têm realizado em pesquisas etnobotânicas voltadas ao registro do conhecimento/uso de espécies por pessoas no momento atual, ainda são escassas as informações oriundas de fontes textuais do passado que podem nos revelar como as populações de tais épocas lidavam com os recursos vegetais. Um registro escrito de relevância para os estudos sobre a flora do Brasil é a *Historia Naturalis Brasiliae*, obra publicada em 1648, de autoria dos naturalistas Guilherme Piso e George Marcgrave, que estiveram no Nordeste do Brasil durante o período do Brasil Holandês (1630-1654).

Pensando em contribuir para a ampliação do conhecimento acerca de espécies da família Cactaceae e para a ampliação das pesquisas em etnobotânica histórica, tomou-se como fonte primária a obra *Historia Naturalis Brasiliae* (PISO; MARCGRAVE, 1648), objetivando resgatar informações sobre: (1) Quais as espécies de Cactaceae foram registradas pelos naturalistas do século XVII para o Nordeste do Brasil; e (2) Quais as categorias de uso atribuídas pelos mesmos à estas espécies durante aquele período histórico. A fim de ampliar o resgate da análise passado-presente acerca do uso deste elenco de espécies, objetivou-se também averiguar se o uso das mesmas se confirma na atualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento de informações históricas sobre espécies da família Cactaceae que ocorrem na região Nordeste do Brasil se deu a partir da leitura e interpretação dos registros contidos na obra *Historia Naturalis Brasiliae* (PISO; MARCGRAVE, 1648), contando também com a revisão desta obra realizada por Pickel (2008). Neste sentido, foi utilizada a abordagem de pesquisa documental, qualitativa (análise de discurso) e quantitativa (estatística descritiva, com determinação de valores percentuais). Para a contextualização dos dados obtidos com a sistematização das informações contidas na obra, foi consultado material bibliográfico referente à família botânica em destaque e às espécies mencionadas na fonte primária. As consultas foram realizadas nos acervos das Bibliotecas do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande e do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, além das bases de dados: Tropicos.org Missouri Botanical Garden (<http://tropicos.org/>) e Lista da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). As informações obtidas foram organizadas em um banco de dados contendo os nomes populares, nomes científicos e categoria de uso passado (século XVII) e presente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os relatos de Piso e Marcgrave (1648) trazem informações sobre sete espécies de Cactaceae, apresentadas na Tabela 1, logo a seguir.

Sobre o conhecimento/uso deste elenco de espécies, a análise documental indicou que das Cactaceae citadas na fonte primária apenas a espécie *Harrisia adscendens* (Gürke) Britton et Rose não apresentou nenhum tipo de uso. Com relação aos registros atuais apenas para a espécie *O. brasiliensis* não foi encontrado registro de uso na literatura consultada. É importante ressaltar que as Cactaceae continuam

apresentando uso local, sendo que para a maioria das espécies, o modo de uso foi transformado ao longo do tempo, como será comentado a seguir em termos da unidade categoria de uso.

Tabela 1 - Lista de espécies da família Cactaceae presentes na obra *Historia Naturalis Brasiliae* (PISO; MARCGRAVE, 1648).

Espécies
<i>Cereus jamacaru</i> DC.
<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.
<i>Harrisia adscendens</i> (Gürke) Britton & Rose
<i>Opuntia brasiliensis</i> (Willd.) Haw.
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill. Gard.
<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose

No que diz respeito às categorias de uso que envolvem as Cactaceae, 66,6% (*Cereus jamacaru* DC., *Cereus fernambucensis* Lem., *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. Gard. E *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose) apresentam menção de uso na fonte primária para a categoria medicinal (PICKEL, 2008; PISO; MARCGRAVE, 1648). Com relação ao mesmo uso, nos registros atuais esse percentual se repete, porém, não exatamente com as mesmas espécies (*C. jamacaru*, *C. fernambucensis*, *O. ficus-indica* e *H. adscendens*).

Em contrapartida, 50% das espécies (*C. jamacaru*, *O. ficus-indica* e *H. undatus*) nos registros atuais mostram uso para fins ornamentais (KINUPP; LORENZI, 2014; LIMA, 2012), o que difere da fonte primária que não mencionou esse uso para nenhuma das espécies. Com relação ao uso como alimentícia foram citadas nos registros atuais as espécies *C. jamacaru*, *O. ficus-indica*, *H. undatus* e *Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw. (CAVALCANTE et al., 2013; KINUPP; LORENZI, 2014; SANTOS et al., 2012) e na fonte primária, não houve essa indicação.

O único conjunto de uso contínuo constatado para as mesmas espécies de Cactaceae nesta análise dialógica passado-presente foi para as categorias “forrageira” e “cerca viva”. Como forragem apenas a espécie (*O. ficus-indica*) foi citada tanto na fonte primária quanto nos registros atuais (CAVALCANTE et al., 2013; PICKEL, 2008). E, por fim, as espécies (*H. undatus* e *H. adscendens*) foram citadas como cerca viva na fonte primária e em registros atuais (LIMA, 2012; PICKEL, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das informações apresentadas neste trabalho, foi possível perceber a importância da obra *Historia Naturalis Brasiliae* para estudos sobre a flora brasileira, em especial aqui se tratando da família Cactaceae.

Pode-se constatar que as Cactaceae desde o primeiro registro científico realizado sobre o Brasil até os dias atuais se configuram como um grupo botânico importante para a população da região Nordeste do Brasil. A utilização das espécies se dá de forma mais expressiva tanto no passado quanto no presente na categoria medicinal. No entanto, o uso contínuo para o mesmo elenco de espécies foi em torno do uso forrageiro e como cerca viva.

Por fim, pode-se dizer que as informações aqui resgatadas e analisadas projetam caminhos futuros de pesquisa nas mais diversas áreas, como as que envolvem o enriquecimento proteico de espécies forrageiras, a farmacologia e fitoquímica, além do valor nutricional deste elenco de plantas com características adaptativas que proporcionam ao povo nordestino meios de sobrevivência em situações de emergência.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE-LIMA, D. 1989. **Plantas das caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste**: especialmente do Ceará. 3 ed. Mossoró, RN: s. ed. 1976.
- CAVALCANTE, A.; TELES, M.; MACHADO, M. **Cactos do semiárido do Brasil: guia ilustrado**. Campina Grande-PB: INSA, 2013. 103 p.
- GOMES, R. P. 1977. **Forragens fartas na seca**. 5 ed. São Paulo: Nobel.
- KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014. 768 p.
- LIMA, A.C. **Estudo taxonômico de Cactaceae Juss. no estado da Paraíba, nordeste do Brasil**, Campina Grande-PB, 2012. TCC (Graduação, Ciências Biológicas)- UEPB. 2012.
- LIRA FILHO, J. A. **Paisagismo: elementos de composição e estética**. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2002. 194 p. 9 Coleção jardinagem e paisagismo. (Série planejamento paisagísticos; v. 2).
- PICKEL, D.B.J. **Flora do Nordeste do Brasil segundo Piso e Marcgrave: no século XVII**. Recife: EDUFRPE, 2008. 315 p.
- PISO, W.; MARCGRAVE, G. **Historia Naturalis Brasiliae: in qua non tantum plantæ et animalia, sed et indigenarum morbi, ingenia et mores describuntur et iconibus supra quincentas illustrantur**. Amsterdam: Elzevier, 1648. Editado e anotado por Johannes de Laet. Disponível em: <<http://biblio.etnolinguistica.org/marcgrave-1648-historia>>. Acesso em: Mai 2014.
- SANTOS, T. C.; JÚNIOR, J. E. N.; PRATA, A. P. N. Frutos da Caatinga de Sergipe utilizados na alimentação humana. **Scientia Plena**, v. 8, n. 4, 2012.

MAPEAMENTO TÉRMICO DO FORNO DE MICRO-ONDAS POR DIFERENTES PROCEDIMENTOS

Ana Paula Moisés SOUSA¹, Helem Priscila Ferreira de SOUZA², Aline Priscila de França SILVA², José Anderson Machado OLIVEIRA¹, Antonio Daniel Buriti de MACEDO², Shiva PRASAD³, Renato Alexandre Costa de SANTANA³, Ana Regina Nascimento CAMPOS³

¹ Mestrando(a) do Curso de Ciências Naturais e Biotecnologia, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Discente do Curso de Licenciatura em Química, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

³ Professor(a) Adjunto da UFCG/CES/UABQ, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

O forno micro-ondas (FMO) doméstico que emprega radiação eletromagnética não possuem uma distribuição uniforme da radiação micro-ondas. O objetivo deste trabalho foi executar o mapeamento térmico do forno de micro-ondas por dois diferentes procedimentos: secagem da solução aquosa de CoCl_2 e variação da temperatura da água. Realizou-se também a calibração da potência real de trabalho do aparelho com verificação da reprodutibilidade dos resultados obtidos. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos da UFCG/CES. Ambos os procedimento utilizados para o mapeamento térmico do FMO apresentaram a região central da cavidade como a de maior incidência das micro-ondas. A potência real de trabalho do FMO foi inferior ao valor relatado no manual pelo fabricante do aparelho.

Palavras-chave: Secagem, Calibração, Reprodutibilidade.

INTRODUÇÃO

O processo de secagem em forno micro-ondas (FMO) emprega radiação eletromagnética e tem como vantagens em relação ao método padrão da estufa a redução no consumo de energia e a significativa redução no tempo (SOUZA et al., 2002). A utilização do FMO reduz a contaminação bacteriana, resultando em melhor aparência e qualidade do produto, sem influenciar na composição química do material vegetal (HORSTEN et al., 1999).

Antes da utilização do FMO é importante realizar-se a calibração de sua potência, visto que, em geral a potência máxima fornecida pelos fabricantes de fornos domésticos é de 700 W, e dependendo do modelo, o ajuste da potência de trabalho é quantitativo ou qualitativo. Para obtenção de melhores resultados deve-se conhecer o valor da temperatura e da potência real de trabalho do forno que será utilizado (BARBOZA et al., 2001).

Os FMO domésticos não possuem uma distribuição uniforme da radiação micro-ondas. Eles produzem interferência entre as micro-ondas e, com isso, algumas partes do forno recebem maior incidência de ondas que outras. O objetivo deste trabalho foi executar o mapeamento térmico do forno de micro-ondas por dois diferentes procedimentos: secagem da solução aquosa de CoCl_2 e variação da temperatura da água. Realizou-se também a calibração da potência real de trabalho do aparelho com verificação da reprodutibilidade dos resultados obtidos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CES). Foi utilizado um FMO doméstico da marca Eletrolux, modelo MEF28, 220V, capacidade de 18 L, potência de 700 W e frequência das micro-ondas de 2450 MHz. E para a execução dos experimentos, foram utilizados béqueres de polipropileno, pois não absorvem significativamente energia de micro-ondas.

- Mapeamento por meio da secagem de solução aquosa de CoCl_2

Utilizou-se uma solução de $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 4% (m/v) e papel toalha absorvente. O papel foi fixado no prato e embebido com a solução de CoCl_2 , em seguida, irradiou-se à potência máxima do forno por 60 s. Os experimentos foram realizados com o prato girando e com o prato fixo na cavidade do forno (ROSINI et al., 2004).

- Mapeamento por meio da variação da temperatura da água

Foram marcados 5 pontos simétricos no prato do FMO. Colocou-se 200 mL de água no béquer e mediu-se a temperatura antes e após a irradiação. Os béqueres foram irradiados simultaneamente por 120 s à potência máxima, com o prato girando e depois fixo (ROSINI et al., 2004).

- Determinação da potência real de trabalho

Em um béquer foi colocado 1 L de água, com temperatura inicial de 23 ± 2 °C, posicionado no local de maior incidência de radiação da cavidade do forno. O aquecimento foi realizado por 120 s, nas potências programadas de 100, 80, 60, 40, 20 %, consecutivamente. Após o aquecimento registrou-se a temperatura final. Foram realizadas três medidas para cada potência (SOUZA et al., 2000).

O cálculo da potência real de trabalho do FMO foi realizado conforme Eq. 1.

$$P = \frac{K C_p m (\Delta T)}{t} \quad (1)$$

Sendo:

P: Potência real de trabalho, (W- $\text{J}\cdot\text{s}^{-1}$); K: fator de conversão: $\text{cal/s} \rightarrow \text{W}$ (4,184 W. s. cal^{-1});
Cp: capacidade calorífica da água, ($\text{cal}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1}$);
m: massa da amostra de água, (g);
 ΔT : variação de temperatura observada, (°C);
t: tempo de irradiação, (s).

As condições experimentais utilizadas foram: capacidade calorífica da água a 25 °C = 0,9997 cal g⁻¹ °C⁻¹, massa de amostra de água = 1000 g, tempo de irradiação = 120 s.

- Verificação da reprodutibilidade

Para verificar a reprodutibilidade de aquecimento do FMO foram realizados ensaios, em triplicata, de aquecimento de 100 mL de água em um béquer de 250 mL, posicionado no local de maior incidência de radiação da cavidade do forno. O aquecimento, na potência máxima, foi realizado durante 120 s, medindo-se a temperatura em intervalos regulares de tempo de 10 s (BARBOZA et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no mapeamento por meio da secagem da solução aquosa de CoCl₂ podem ser observados na Figura 1. O CoCl₂ quando hidratado possui coloração rosa (Figura 1a) e quando desidratado torna-se azul. Os pontos nos quais a incidência de radiação foi maior pode-se observar uma coloração azul mais intensa (Figuras 1b e 1c). Diferenças não foram observadas quando o experimento foi realizado com o prato girando e com o prato fixo.



Figura 1. Mapeamento por secagem da solução aquosa de CoCl₂: (A) antes da irradiação das micro-ondas; (B) após irradiação com prato giratório e (C) após irradiação com prato fixo. **Fonte:** Dados da Pesquisa.

Os resultados obtidos no mapeamento térmico por meio da variação da temperatura da água estão apresentados na Figura 2.

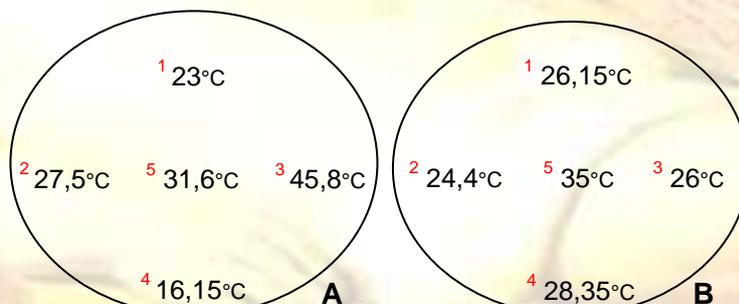


Figura 2. Mapeamento térmico por meio da variação de temperatura. Variação da temperatura com prato fixo (A) e prato girando (B).

Pode-se observar que após aquecimento simultâneo dos béqueres com prato fixo a posição central (5) e lateral direita (3) apresentaram maior variação da temperatura da água (Figura 2A). Quando se observou a variação de temperatura, após o aquecimento em prato giratório, a posição central (5), e inferior (4) apresentaram os maiores valores (Figura 2B). Os resultados indicam que o ponto de máxima incidência de radiação no FMO é o central, corroborando com o mapeamento por secagem de solução de CoCl_2 . Rosini; Nascentes e Nóbrega (2004) também verificaram que o ponto de maior incidência foi o central.

Os resultados obtidos da variação de temperatura em relação à potência utilizada no aquecimento da água e da potência real calculada segundo a Eq. (1) estão apresentados na Tabela 1. Observou-se que a potência real calculada para o forno é crescente em função do aumento da temperatura, mas não corresponde ao valor relatado pelo fabricante no manual do aparelho. Souza et al. (2005) e Barboza et al. (2001) em diferentes estudos de calibração de FMO também mostraram resultados semelhantes.

Tabela 1. Valores da Potência teórica, potência real de trabalho do FMO.

Potência(%)	Potência _{teórica} (W)	$\Delta T_{\text{média}}$ (°C)	Potência _{real} (W)
100	700	14,8	515,9
80	560	11,8	411,3
60	420	8,9	310,2
40	280	6,1	212,6
20	140	3,2	111,5

Os resultados das temperaturas médias para cada tempo com seus respectivos desvio padrão estão apresentados na Figura 3. Observa-se que os desvios apresentados são pequenos, indicando que o forno reproduz bem a taxa de aquecimento. Os resultados de Barboza et al. (2001) corroboram com os resultados encontrados, no entanto, ressaltam que o interrompimento do fornecimento de MO, em intervalos de 10 s não permite uma boa correlação entre a programação da potência e o aquecimento alcançado.

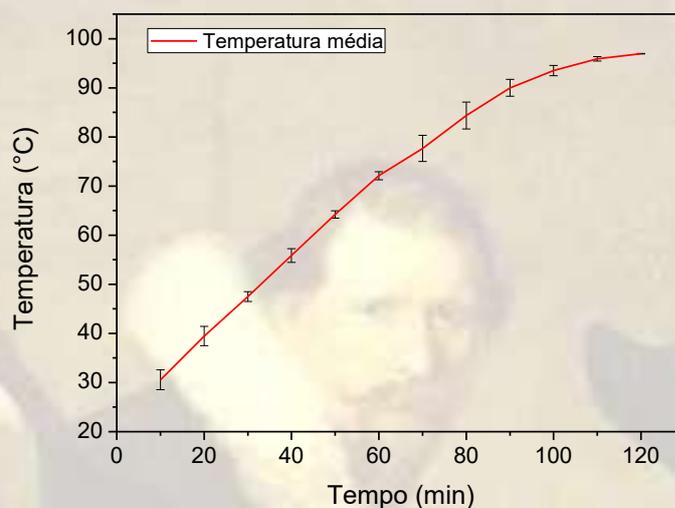


Figura 3. Representação gráfica das curvas de aquecimento de 100 mL de água no FMO.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambos os procedimentos utilizados para o mapeamento térmico do FMO apresentaram a região central da cavidade como a de maior incidência das micro-ondas.

A potência real de trabalho do FMO foi inferior ao valor relatado no manual pelo fabricante do aparelho. E o FMO utilizado neste estudo reproduz bem a taxa de aquecimento

REFERÊNCIAS

- BARBOZA, R. N.; CRUZ, V. M. S.; GRAZIANI, B.; LORENZETTI, C. F.; SABADINI; Aquecimento em forno de micro-ondas/ Desenvolvimento de alguns conceitos fundamentais. Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, CP 6154 13083-970, Campinas-SP. **Química nova**, v. 24, n. 6, p. 901-904, 2001.
- HORSTEN, D; HARTNING, T.; VON, D. Processing of medicinal plants using microwaves. **Land Technik**, v. 54, n. 4, p. 206-207. 1999.
- ROSINI; NASCENTES, C.; NÓBREGA, A. Experimentos didáticos envolvendo radiação micro-ondas. **Química Nova**, v. 27, n. 6, p. 1012-1015, 2004.
- SOUZA, G. B.; NOGUEIRA, A. R. A; RASSINI, J. B. **Determinação de matéria seca e umidade em solos e plantas com forno de microondas doméstico**. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 2002. 9p. (Circular Técnica n.33).
- SOUZA, G.; NOGUEIRA, A.; RASSINI, J.; SANTOS M. P. **Teor de matéria seca em amostras de plantas: determinação com forno de micro-ondas doméstico**. EMBRAPA Pecuária Sudeste. São Carlos, 2005.

AValiação Preliminar da Caracterização do Bagaço do Sisal e do Colmo de Milho via Pirólise Rápida de Biomassa

Tácia Thaisa de Lima SILVA¹, Joana Maria de Farias BARROS²

¹ Mestranda do Curso de Ciências Naturais e Biotecnologia, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Professora Adjunto da UFCG/CES/UAE, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

Pirólise rápida de biomassa é um processo de degradação termoquímica para a produção de energia ou de produtos químicos que usa resíduos orgânicos em sua transformação. A composição lignocelulósica da biomassa em estudo é constituída em sua grande parte em celulose, hemicelulose e lignina, que conferem a degradação dos produtos pirolíticos. Neste trabalho foram utilizados os resíduos de sisal e milho para através da pirólise analisar sua caracterização e posterior aplicação. Foi possível observar que a caracterização preliminar resultante do processo de pirólise produziu uma série de compostos fenólicos, aromáticos e poliméricos com aplicações industriais.

Palavras-chave: Celulose, Hemicelulose, Lignina.

INTRODUÇÃO

A pirólise rápida de biomassa lignocelulósica é um processo de conversão termoquímica na ausência total ou parcial de oxigênio, que utiliza rejeitos orgânicos para a obtenção de produtos na forma de frações sólidas, líquidas e gasosas de menor peso molecular, possibilitando o fornecimento de matéria prima para diversos segmentos industriais com baixo valor econômico.

A biomassa lignocelulósica utilizada neste processo é formada por uma mistura complexa de polímeros naturais de carboidratos, seus principais componentes são a celulose (40% a 60%), hemicelulose (20% a 40%) e lignina (10% a 15%), além destes constituintes majoritários se fazem presentes também em pequenas quantidades ácidos graxos, lipídeos e componentes inorgânicos na forma de óxidos de: K, Cu, Ca, P, Al, Fe, Mg e Na, que resultam nas cinzas, o resíduo do processo de combustão da pirólise.

Posteriormente ao tratamento da biomassa para redução do teor de umidade em até 10% e eliminação dos extrativos (lipídeos e ácidos graxos) e do tamanho das partículas, o processo de conversão termoquímica é realizado através de um reator pirolítico de leito fluidizado em que o aquecimento ocorre pela transferência de calor em um curto período de residência, com altas taxas de aquecimento e um específico tipo de atmosfera (N₂ ou He), os produtos finais são separados por ciclones de onde se extraem o carvão, o bio-óleo e o gás.

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo caracterizar através da pirólise rápida de biomassa os principais componentes químicos do bagaço do Sisal (*Agave sisalana* Perrine ex Engelm.) e do colmo do Milho (*Zea mays* L.), para adiante convertê-los em produtos químicos industriais.

Biomassas de Estudo

Sisal (*Agave sisalana* Perrine ex Engelm.)

O sisal é um vegetal que teve sua origem no México, pertencente à família das Monocotiledôneas, sua fibra é a mais produzida em todo o mundo, correspondendo a 70% da produção de todas as fibras duras comercializadas. No Brasil seu cultivo limita-se a região Nordeste, entre os estados da Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte, (MARTIN et al., 2009).

De todo o material que compõe o Sisal apenas 5% é aproveitado na forma de fibras, desse modo, os 95% restantes são considerados rejeitos, que podem ser aplicados na produção de energia, como adubo e como produtos farmacêuticos.

Milho (*Zea mays* L.)

A palavra milho teve sua origem no México e na Guatelmala. No Brasil, são colhidos em média 12 milhões de hectares a cada safra, colocando o país como o terceiro no ranking mundial de área colhida (ALDA, 2006).

Por ser um cereal consumido no mundo inteiro tanto na sua forma bruta, quanto nas indústrias farmacêuticas, cosmecêuticas, energéticas entre outras, o milho é objeto de estudo de muitos cientistas, atualmente suas maiores pesquisas estão relacionadas a genética e a biotecnologia. Em se tratando dos resíduos durante seu processamento o sabugo, colmo (caule), folhas e palha, tornando-se uma biomassa com alta produção, para cada tonelada de milho colhido, 2,3 toneladas são de resíduos, que geralmente são utilizados como ração animal.

MATERIAL E MÉTODOS

As biomassas utilizadas neste estudo foram o sisal (*Agave sisalana* Perrine ex Engelm.) e o milho (*Zea mays* L.), coletadas na região do curimataú paraibano nas respectivas cidades, Sossego e Nova Floresta.

Após sua secagem ao sol, as biomassas passaram por um processo de moagem em um moinho de facas e realizou-se então a pirólise no equipamento CDS 5200 HP-R Analytical, em uma faixa de temperatura entre 400°C a 600°C. Onde a

biomassa foi inserida em um tubo de quartzo e aquecida rapidamente por um filamento de platina que envolve o tubo. Os vapores foram arrastados através do gás hélio. O equipamento foi acoplado a um cromatógrafo GC-MS QP 2010, com uma coluna cromatográfica de 30 metros de comprimento e com 0,25 mm de diâmetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados preliminares do processo de pirólise térmica, obteve-se a partir das duas biomassas uma mistura de compostos orgânicos leves (C1 a C3) e de compostos aromáticos oxigenados. Sendo obtida uma concentração mais elevada de estirenos que são os precursores do poliestireno aplicados na indústria polimérica. Na amostra de milho também se verificou a presença de levoglicosano ($C_6H_{10}O_5$), produto derivado da despolimerização da celulose do milho, sendo produzido a partir da queima incompleta de biomassa que apresenta um caráter considerado um marcador ambiental, podendo demonstrar que provavelmente a amostra de milho deverá apresentar uma maior concentração de celulose. Já a pirólise da composição de lignina resulta na produção de compostos fenólicos como o 4-etilfenol e o 2-metoxifenol, Braga (2012) afirma que os monômeros obtidos pela despolimerização da lignina são compostos fenólicos que podem sofrer substituições por $-CH_3$, $-OH$ ou $-H$. Esses resultados estão ilustrados na figura 1.

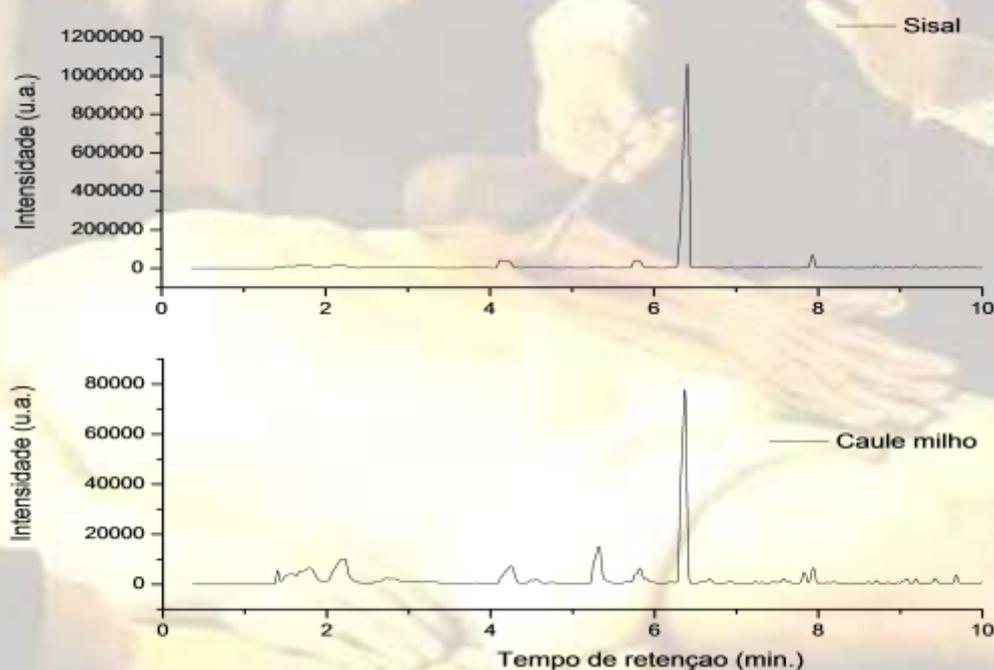


Figura 1. Cromatogramas obtidos a da pirólise das biomassas milho e sisal.

A tabela abaixo demonstra o resultado do cromatograma obtido pela pirólise em ordem crescente do tempo de retenção.

Tabela 1. Compostos obtidos a partir da pirólise térmica das biomassas milho e sisal.

Tempo de retenção (min)	Composto identificado	Biomassa
1,39	(C ₁ - C ₃)	Milho/Sisal
4,22	Tolueno	Milho/Sisal
5,81	3 etilpiridina	Milho/Sisal
6,39	Estireno	Milho/Sisal
8,02	4-etilfenol	Milho/Sisal
8,71	2-metoxifenol	Milho/Sisal
9,82	levoglicosano	Milho

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados de caracterização do sisal e do colmo de milho demonstram que ambos têm potencial de aplicação industrial. A pirólise das amostras resultou em compostos fenólicos, poliméricos e aromáticos, originados a partir da despolimerização das frações lignocelulósicas. O levoglicosano foi o único composto dentre os citados que só se fez presente na pirólise do colmo de milho, podendo considerar que o milho tem um teor de celulose maior que a amostra de sisal.

REFERÊNCIAS

ALDA, L. **Guia do milho:** Tecnologia do campo a mesa. Conselho de informações sobre biotecnologia. 2006.

BRAGA, R. M. **Pirólise rápida catalítica do capim elefante utilizando materiais mesoporosos e óxidos metálicos para desoxigenação em bio-óleo.** 2012. 202 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Petróleo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

BRIDGWATER, A. V. Review of fast pyrolysis of biomass and product upgrading. **Biomass and Bioenergy**, s.l., n.38, p.68-94, 2012.

MARTIN, A. R. et al. Caracterização Química e Estrutural de Fibra de Sisal da Variedade Agave sisalana. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, s.l., v. 19. n.1, p.40-46, 2009.

ELABORAÇÃO DE BISCOITO DE MARACUJÁ COM MEL DE RAPADURA E OFERECIMENTO ÀS GESTANTES E CRIANÇAS COMO MEDIDA AUXILIAR À PREVENÇÃO DE ANEMIAS EM UM HOSPITAL GERAL

Larissa Alves da COSTA¹, Allane Costa da SILVA¹, Josué Dias de Araújo JUNIOR¹, Rafael Carneiro GONÇALVES²; Ana Amélia de Almeida Marcedo³ Heloisa Maria Ângelo JERÔNIMO⁴

¹ Graduando(a) do curso de bacharelado em Nutrição, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Graduando do curso de bacharelado em nutrição, Faculdade Maurício de Nassau, 58. 410-050 Campina grande PB

³ Nutricionista do Hospital Municipal Manoel Cabral, 58.135-000 Esperança PB

⁴ Professor adjunto da UFCG/CES/UAS, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

A importância de uma alimentação saudável é inquestionável em todas as fases da vida, entretanto, a gestação e a infância requer uma maior atenção, já que nestas fases o organismo humano encontra-se em franco desenvolvimento, sujeito a carências nutricionais, como a anemia. A anemia ferropriva é considerada um problema de saúde pública nos países em desenvolvimento e também nos países desenvolvidos. O consumo dietético de ferro associado a uma fonte de vitamina C tem se mostrado eficiente no combate a patologia. Objetivou-se neste trabalho elaborar uma preparação com ferro e vitamina C e apresentá-la como uma estratégia na prevenção e tratamento de anemia nos públicos mais acometidos pela mesma.

Palavras-chave: Anemia; Ferro; Vitamina C.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1975) a anemia é caracterizada por uma condição em que a concentração de hemoglobina do sangue é anormalmente baixa em consequência da deficiência de um ou mais nutrientes essenciais, independente da origem desta deficiência. Já a anemia por deficiência de ferro/ anemia ferropriva, uma das principais carências nutricionais, é resultado de longo período de balanço negativo entre a quantidade de ferro biologicamente disponível e a necessidade orgânica desse oligoelemento.

Considerada como um problema de saúde pública, a anemia por deficiência de ferro ocorre como resultado de perda de sangue crônica, perdas urinárias, ingestão e/ou absorção deficiente e aumento do volume sanguíneo. Na anemia ferropriva ocorre diminuição dos níveis plasmáticos de ferro. Os locais de reserva de ferro dos macrófagos estão depletados e, portanto, não podem fornecê-lo para o plasma. Conseqüentemente, a concentração plasmática de ferro cai a níveis que limitam a eritropoese. Os grupos mais vulneráveis para o desenvolvimento da anemia ferropriva são lactentes, crianças menores de 5 anos e mulheres em idade fértil, em função do aumento das necessidades desse mineral, decorrente da rápida expansão de massa celular vermelha e pelo crescimento acentuado dos tecidos nessas fases da vida. A anemia pode prejudicar o desenvolvimento mental e psicomotor, causar aumento da morbimortalidade materna e infantil, além da queda no desempenho do indivíduo no

trabalho e redução da resistência às infecções (CARVALHO; BARACAT; SGARBIERI, 2006).

Diante desta alta prevalência em crianças e gestantes, é evidente a necessidade da elaboração de novos produtos alimentícios que atendam as demandas de nutrientes destes portadores. Estudos têm mostrado que para o combate à anemia ferropriva devem ser utilizadas estratégias no sentido de aumentar a ingestão de ferro, bem como melhorar sua biodisponibilidade (ALMEIDA; NAVES, 2002).

O Ferro pode ser fornecido ao organismo por alimentos de origem animal e vegetal. Entre os alimentos de origem vegetal, destacam-se como fonte de ferro a rapadura. Segundo Wayhs, Souza e Benzecry (2012) em cada 100 g de rapadura existe 4,2 mg de ferro. O ferro nela contido previne a anemia e por ser facilmente assimilável, contribui para manter estável o nível de hemoglobina, que é primordial no transporte de oxigênio para as células. O ferro também fortalece o sistema imunológico da criança e previne enfermidades do sistema respiratório e urinário (BRASIL, 2007).

Até o presente momento, considera-se o ácido ascórbico como o mais importante fator potencializador da absorção do ferro não heme. O acréscimo de vitamina C em uma refeição pode aumentar três vezes ou mais a absorção do ferro não heme (ALMEIDA; NAVES, 2002). Portanto, produtos elaborados a base de ferro e de vitamina C representam uma boa alternativa para tratamento nutricional da patologia em questão. O maracujá (*Passiflora edulis*), fruto reconhecidamente rico em vitamina C, é originário da América Tropical e é bastante cultivado no Brasil. Zerack et al. (2010 apud Vinci et al., 1995) utilizando CLAE, encontraram valores de vitamina C no suco do maracujá amarelo fresco, de 64,78 mg/100 g, o que permite considerar o maracujá como uma fonte adicional de vitamina C na dieta. O Brasil destaca-se como principal produtor, com cerca de 90% da produção mundial, seguido do Peru, Venezuela, África do Sul, Sri Lanka e Austrália (FERRARI; COLUSSI; AYUB, 2004).

Levando em consideração a facilidade de acesso ao maracujá e a rapadura, a alta prevalência de gestantes, crianças e lactentes no hospital do município de Esperança - PB, objetivou-se neste trabalho, utilizando os alimentos supracitados, testar e apresentar uma preparação rica em ferro e vitamina C, como alternativa de prevenção e tratamento da anemia.

MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de um trabalho de caráter experimental com o desígnio de elaborar um biscoito de maracujá e rapadura em uma unidade de alimentação e nutrição. A execução deste trabalho foi conduzida no Hospital Municipal Doutor Manoel Cabral, presente no município de Esperança – PB. Os produtos utilizados no preparo do biscoito foram obtidos nos supermercados presentes na cidade; a seleção destes produtos foi realizada com base nos gêneros alimentícios presentes normalmente na unidade. É importante salientar, que as pessoas envolvidas no preparo do produto estavam utilizando os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) necessários: jalecos, tocas, luvas e máscaras.

A massa do biscoito foi feita de maneira simples e similar a de um biscoito amanteigado comum, porém com acréscimo do suco concentrado de maracujá. A referência utilizada para esta massa foi o “Livro de receitas digital” (LIVRO DE RECEITAS, 2015).

Tabela 1 – quantidade de ingredientes utilizada no processamento de biscoito de maracujá com mel de rapadura.

Ingredientes	Quantidade
Farinha de Trigo	2 ½ xícaras (nivelada) (300g/ml)
Açúcar	1/2 colher de sopa rasa (7g/ml)
Sal	½ colher de chá (2,5g/ml)
Margarina	3 colheres de sopa (niveladas) (21g/ml)
Suco de maracujá	1 unidade média (100ml)
Rapadura	60 pedacinhos (20g/ml)
Fermento	2 colher de sopa rasa (20g/ml)

A preparação dos biscoitos contou com todos os utensílios e equipamentos da unidade de alimentação e nutrição. O preparo do produto se deu da forma descrita a seguir. Primeiramente, misturou-se bem a margarina ao açúcar. Em seguida, a farinha de trigo e o fermento foram gradativamente incorporados, formando uma massa. Posteriormente, adicionou-se a esta massa o suco concentrado do maracujá, mexendo até obter uma consistência homogênea. Por último, adicionou-se uma pitada de sal. A mistura foi dividida em 60 pequenos bolinhos/biscoitos que foram cobertos por pedaços de rapadura. Os biscoitos foram assados em forma de inox em forno médio por 20 minutos.

RESULTADO E DISCUSSÃO

É indiscutível a importância de uma boa alimentação na garantia do crescimento, desenvolvimento, e manutenção da saúde da criança, evitando desta forma as possíveis carências nutricionais, como a anemia ferropriva (SILVA;

COLUSSI; AYUB, 2011). Neste último caso, além de suprir as necessidades, deve-se dar a devida atenção à quantidade de ferro biodisponível presente nas refeições, o qual tem relação com os elementos estimulantes e inibidores de sua utilização numa mesma refeição. Estudo realizado por Vitolo e Bortolini (2007) mostrou que a biodisponibilidade do ferro dietético é o principal fator na ocorrência de anemia ferropriva, 64,2% das crianças que não apresentaram anemia possuíam dieta de alta biodisponibilidade em ferro, enquanto 45,5% das crianças com níveis de hemoglobina abaixo do parâmetro apresentaram esse tipo de dieta.

Aumentar a biodisponibilidade do ferro através do acréscimo de alimentos ricos em vitamina C tem se mostrado em diversos estudos como estratégia factível. Podemos observar que os biscoitos feitos com maracujá e rapadura apresentaram-se como uma alternativa de um lanche rico em ferro e vitamina C e atrativo ao público infantil. Com aumento da biodisponibilidade do ferro, ocasionado pela vitamina C presente no maracujá, o biscoito pode ser empregado na rotina da Unidade, uma vez que a mesma atende uma grande demanda de gestantes, lactentes e crianças.

Além do mais, apresentar alimentos ricos em vitamina C e ferro e mostrar às mães a importância da união destes dois nutrientes é uma forma de incentivar a elaboração domiciliar de outras preparações com o mesmo caráter. Afinal, a educação nutricional é uma estratégia para aumentar o conhecimento da população sobre uma alimentação saudável e pode resultar em prevenção e promoção de saúde. Sua ação é de baixo custo e vai depender da disponibilidade e sensibilidade de profissionais de saúde (BORTOLINI; FISBERG, 2010).

A preparação em questão rendeu 500 g. Pôde-se observar neste quantitativo aproximadamente 1,5 mg de Fe e 7,3 mg de vitamina C. No entanto, se faz necessário análises mais aprofundadas que levem em consideração as possíveis perdas, resultantes do preparo, para saber o valor dos micronutrientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pôde-se comprovar que é possível elaborar em uma unidade pública de saúde, preparações nutritivas, agradáveis ao paladar e que atendam a determinadas patologias. O baixo custo aliado à facilidade no preparo torna o biscoito possível de ser reproduzido na Unidade. Por meio da preparação e apresentação do produto final foi possível aumentar o conhecimento sobre a deficiência de ferro e esclarecer o quanto as dietas monótonas e pobres em ferro são prejudiciais. Ressalta-se, porém, que modificações nos hábitos alimentares não são rapidamente alcançadas, tornando

a estratégia efetiva no longo prazo. Portanto, é dependente do conhecimento e nível de sensibilização dos profissionais que cuidam da saúde sobre a importância da orientação da alimentação e dos prejuízos ocasionados pela deficiência de ferro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C. M.; NAVES, M. M. V. Biodisponibilidade de ferro em alimentos e refeições: aspectos atuais e recomendações alimentares. **Pediatria Moderna**. Goiânia, v. 38, n. 6, p. 272-278, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Unicef. Cadernos de Atenção Básica: Carências de Micronutrientes / Ministério da Saúde, Unicef; Bethsáida de Abreu Soares Schmitz. - Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BORTOLINI, G. A.; FISBERG, A. Orientação nutricional do paciente com deficiência de ferro. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, n. 2, p. 105-113, 2010.

CARVALHO, M. C.; BARACAT, E. C. E.; SGARBIERI, V. C. Anemia Ferropriva e Anemia de Doença Crônica: Distúrbios do Metabolismo de Ferro. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.13, n. 2, p. 54-63, 2006.

FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá-aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 101-102, 2004.

Organização Mundial de Saúde. **Lucha contra la anemia nutricional, especialmente contra la carência de hierro: Informe ADI/OIEA/OMS**. Série de Informes Técnicos, 580. Genebra: OMS, 1975.

SILVA, G. L.; TOLONI, M. H. A.; GOULART, R. M. M.; TADDEI, J. A. A. C. Alimentação infantil: o advento das creches públicas. **Pediatria Moderna**, v. 47, n. 5, 2011.

VITTOLO, M. R.; BORTOLINI, G. A. Biodisponibilidade do ferro como fator de proteção contra anemia entre crianças de 12 a 16 meses. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 1, p. 33-38, 2007.

WAYHS, M. L. C.; SOUZA, F. I. S.; BENZECRY, S. G. **Anemia ferropriva em lactentes: uma revisão com foco em prevenção**. Documento científico – nutrologia – SBP, 2012.

ZERAIK, M. L.; PEREIRA, C. A. M.; ZUIN, V. G.; YARIWAKE, J. H. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 3, p. 459-471, 2010.

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NOS EFLUENTES BRUTOS DO MATADOURO PÚBLICO DE CUITÉ – PB

José Vitorino FEITOZA¹, José Aparecido da Silva ROCHA¹, Cláudia Ramos Gomes da SILVA², Paulo Sérgio Gomes da SILVA³

¹ Graduado no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Mestranda do Curso de Ciências Naturais e Biotecnologia, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

³ Professor Adjunto da UFCG/CES/UABQ, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

Efluentes de abatedouros contêm resíduos orgânicos que se decompõem em poucas horas causando mau cheiro. A atividade biológica depende da quantidade de matéria orgânica total (MOT) no solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar os impactos ambientais causados pelos efluentes do matadouro público de Cuité-PB na vegetação e as condições do solo. Foi feita análise por fotografia, e da MOT no solo superficial e a 20 cm de profundidade, sendo avaliada desde o ponto inicial de despejo dos efluentes, localizado na área urbana, até o encontro com o principal afluyente de abastecimento de água da cidade a 5,1 Km. As imagens mostram que o alcance dos efluentes em época de seca, chega a 1,9 Km, quando a quantidade de MOT diminui na superfície ao passo que percolam, passando a ter maior quantidade de MOT no solo a 20 cm, diminuindo sua exposição e facilitando a disponibilidade para as plantas.

Palavras-chave: Abatedouro, Matéria orgânica, Análise fotográfica.

INTRODUÇÃO

As atividades nos matadouros têm grande potencial de poluição que muitas vezes passam despercebidos geralmente pela sociedade, uma vez que não utiliza em suas etapas de produção substâncias químicas altamente tóxicas, entretanto as pessoas que residem ao redor destes estabelecimentos sofrem com os fortes odores causados por essas atividades (MARIA, 2008).

De acordo com Chiodini et al. (2013), solos com quantidade elevada de matéria orgânica podem apresentar problemas, provocando danos ao desenvolvimento radicular, redução da atividade microbiana e, portanto, diminuindo a produtividade. Por outro lado, solos com pH elevado, formam óxidos e hidróxidos insolúveis, dos minerais necessários principalmente ao desenvolvimento das plantas, induzindo à deficiência desses elementos nas culturas.

A contaminação de águas subterrâneas por matéria orgânica tem merecido especial atenção de organismos internacionais como é o caso, por exemplo, da Organização Mundial da Saúde (OMS), que estabelece padrões de potabilidade para águas para consumo humano, que levam em consideração características físicas e químicas, bacteriológicas, biológicas e radioativas. A presença de matéria orgânica no solo e no perfil geológico está diretamente relacionada com os processos de humificação e intemperismo químico de minerais formadores de rochas. (DIAS; LIMA, 2004).

O solo armazena e transforma parcialmente minerais, água, matéria orgânica e diversas substâncias químicas, possuindo uma capacidade elevada de filtragem e efeito tampão, intimamente relacionada com a sua carga de matéria orgânica, limitando a erosão e difusão da poluição do solo para a água. O solo é um meio vivo e dinâmico, constituindo o habitat de biodiversidade abundante, com padrões genéticos únicos, onde se encontra a maior quantidade e variedade de organismos vivos, que servem de reservatório de nutrientes (CONFRAG, 2015).

O objetivo deste trabalho foi fazer levantamento por fotos dos impactos causados na vegetação local e verificar o alcance dos efluentes por determinação da evolução do teor de MOT.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi feito no córrego onde são descartados os efluentes do matadouro público do município de Cuité-PB que está localizado próximo à área urbana vizinha ao CES-UFCG. As análises da percepção dos impactos ambientais foram feitas a partir de pontos identificados de acordo com as mudanças significativas ao longo do percurso do córrego. As coletas foram realizadas em três fases, em setembro de 2014, época de seca, em fevereiro de 2015, realizada após algumas chuvas de mais de 50 mm, e em março de 2015, após uma chuva de mais de 45 mm.

A amostragem foi feita de forma representativa coletando-se amostras simples em cinco pontos no centro e nas bordas do córrego, uma quantidade de aproximadamente 500g que foi armazenada em saco plástico limpo. Foi feito o registro por imagem fotográfica das mudanças observadas, onde foram coletadas amostras de solo superficial, a 20 cm de profundidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra a Imagem de satélite da localização onde foi desenvolvido este trabalho. Ponto inicial na ladeira de acesso ao CES (lati – 6°29'35,8"; long – 36°09'23,2") e o ponto final no km 15 BR 104 (lati – 6°31'36,7"; long – 36°08'34,7").

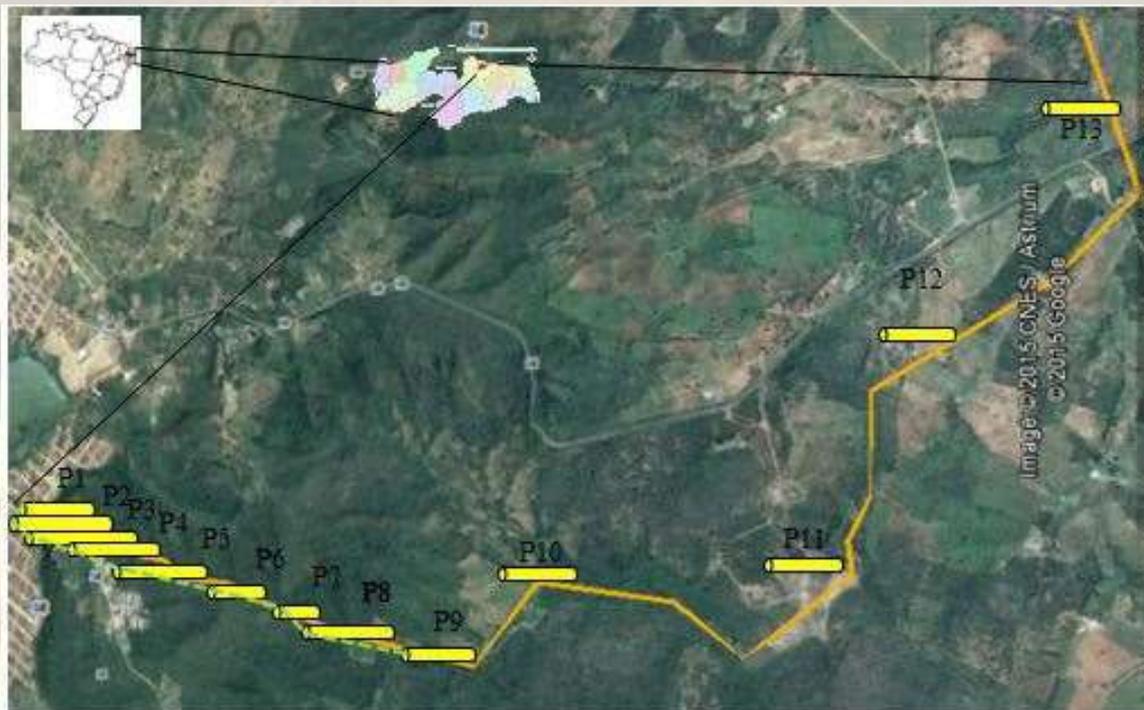


Figura 1. Imagem de satélite da localização onde foi desenvolvido este trabalho. Fonte: www.aesa.pb.gov.br e www.google.com/maps.

A coleta de dados, registro fotográfico, coleta de solo superficial e a 20 cm de profundidade, foi feita ao mesmo tempo, distribuídas em três fases diferentes, para verificar a influência do período chuvoso e o alcance do escoamento dos despejos, que ocorrem semanalmente com maior intensidade as sextas e sábados, a primeira fase de coleta foram nos pontos P5 a P9; a segunda fase nos pontos P1 a P4 e a terceira fase nos pontos P10 a P13.

Na figura 2A-H são apresentadas as imagens por fotografia de cada ponto de coleta onde foram observadas mudanças significativas no ecossistema local.

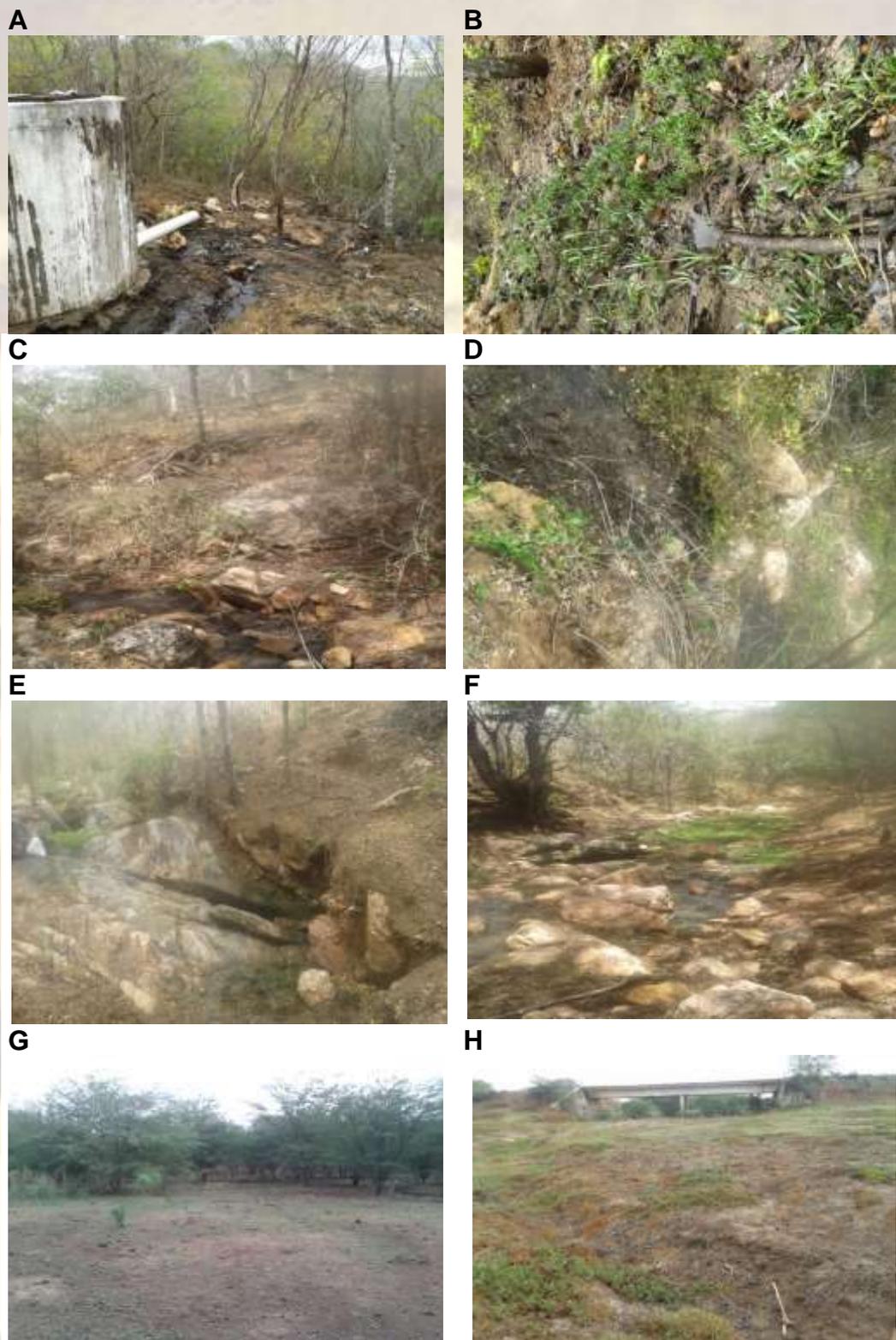


Figura 2. **A** – P1 - Início dos despejos; **B** – P4 - ocorrência de vegetação semelhante à encontrada nos pontos P1 e P13; **C** – P5 - efluente escurecido; **D** – P6 - formação de húmus e desaparecimento do efluente; **E** – P8 - aparecimento de pequeno olho d'água, água límpida sem mau cheiro; **F** – P9 - encontro com outra nascente, neste local os animais bebem água, começa o surgimento de vegetação regular no córrego; **G** – P10 - primeira área de acúmulo de matéria orgânica proveniente de escoamento; **H** – P12 - encontro do córrego dos efluentes com o campo Comprido. Fonte: J. Vitorino Feitosa 2014.

Determinação Da Matéria Orgânica

A Figura 3 apresenta a variação percentual da MOT no solo superficial e a 20 cm de profundidade. A quantidade de MOT no solo inicialmente foi cerca de 0,1% na superfície e 0,06% a 20 cm indicando que à medida que os efluentes vão escoando, estes sofrem o processo de percolação no solo e a partir dos pontos finais o teor de MOT já no formato de húmus aumenta, praticamente dobrando os valores iniciais citados. Este longo percurso no processo de percolação da MOT é característico dos solos pouco permeáveis como os solos do Nordeste brasileiro.

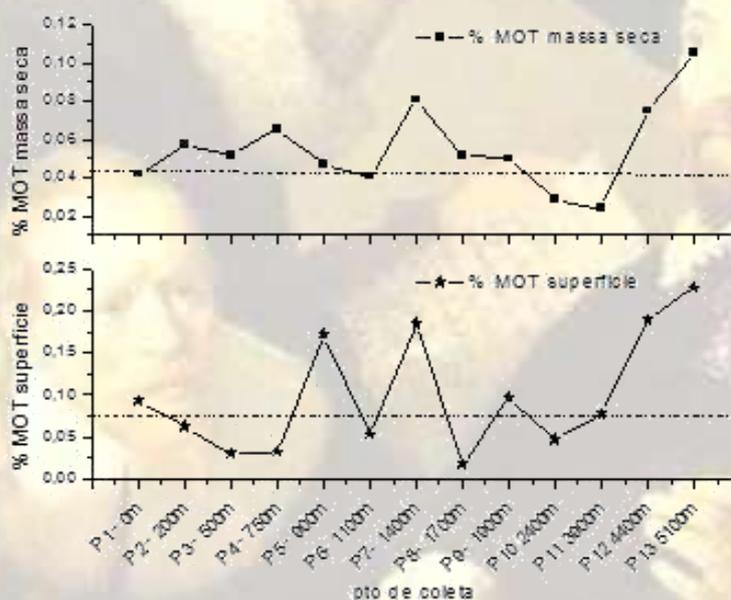


Figura 3. Percentual da MOT dos efluentes e nas amostras de solo, livres de umidade (água livre).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise por fotografias mostra que o alcance direto dos efluentes em época de seca, chega a uma extensão de aproximadamente 1,9 Km.

Em toda extensão do fluxo do efluente, verifica-se ausência de vegetação, exceto pequenas ocorrências nos pontos P1, P4 e P13 com um tipo de vegetação específica destes pontos. Onde tem a presença dos efluentes líquidos, não há frequência de animais, que só passam a frequentar as margens do córrego depois do desaparecimento dos efluentes do abatedouro, ou seja, a partir do ponto P9 distante 1,9 Km do início do despejo dos efluentes.

REFERÊNCIAS

CHIODINI, B. M.; SILVA, A. G.; NEGREIROS, A. B., MAGALHÃES, L. B. Matéria orgânica e a sua influência na nutrição de plantas. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.6, n.1, p. 181-190, 2013.

MARIA, R. R. **Avaliação da eficácia no tratamento de efluentes líquidos em frigoríficos**. 2008. 71f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Faculdade Dinâmica das Cataratas, Foz do Iguaçu, 2008.

DIAS, J. C.; LIMA, W. N. Comparação de métodos para a determinação de matéria orgânica em amostras ambientais. **Revista Científica da UFPA**, Belém, v. 4, p.1-16, 2004.

CONFAGRI – Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal. Disponível em: <<http://www.confagri.pt/Ambiente>>. Acesso em: 16.Mar.2015.

EMBRAPA Agroecologia – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <http://www.cnpab.embrapa.br/servicos/analise_solos_coleta.html>.

AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTO SOBRE SUPLEMENTOS NUTRICIONAIS DE PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO DE UMA ACADEMIA DE GINASTICA DA CIDADE DE CUITÉ-PB

Suanny Talliny Macedo de MORAIS¹, Luan dos Santos DOURADO¹, Maria Juliete da Silva OLIVEIRA¹, Michelly Pires de QUEIROZ², Maria Elma da Fonseca COSTA³, Janaina Almeida Dantas ESMERO⁴, Raphaela Araujo Veloso RODRIGUES⁴, Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA⁴, Juliana Kessia Barbosa SOARES⁴

¹ Graduando do Curso de Bacharelado em Nutrição, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, UFPB/CT, 58.000-000 João Pessoa PB

³ Graduada em Educação Física, UEPB/CCS, 58.429-500 Campina Grande PB

⁴ Docente da UFCG/CES/UAS, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

A prática de exercícios físicos vem se tornando cada vez mais comum e consolidou-se em boa parte da população, principalmente nos últimos 50 anos, especialmente dentro de academias e cidades com praças desenvolvidas para a prática de atividades físicas. Juntamente a esse fenômeno, o recente aumento do consumo de suplementos alimentares para aumento do desempenho ou supressão de necessidades nutricionais se tornou evidente. Diversos estudos foram realizados no Brasil e no mundo para evidenciar tais fatos. Neste estudo objetivou-se avaliar o conhecimento sobre suplementos nutricionais entre os praticantes de musculação de uma academia de ginástica da cidade de Cuité/PB. Participaram da pesquisa 68 indivíduos de ambos os gêneros. O instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário padronizado elaborado especificamente para o referido trabalho e baseado em estudos similares realizados no Brasil e em outros países. A análise estatística de dados foi realizada com o auxílio do programa estatístico SPSS for Windows versão 22.0. Dentre os indivíduos entrevistados, 58,8% disseram possuir algum conhecimento sobre suplementos alimentares. Do total de participantes 29,4% declararam fazer uso de algum tipo de suplemento nutricional. A maioria dos esportistas 62,5% relatou informar-se sobre os efeitos do(s) produto(s) antes de seu consumo. Todos os esportistas relataram consumir suplementos sem orientação de profissional especializado, ou seja, por iniciativa própria, pela indicação do instrutor e por indicação de amigo(s). Os resultados obtidos apontam o consumo indiscriminado e sem orientação adequada de suplementos proteicos que podem trazer sérios danos à saúde desses esportistas.

Palavras-chave: Exercícios físicos, Academias, Suplementos nutricionais, Saúde.

INTRODUÇÃO

As necessidades de energia e nutrientes de um esportista são diretamente proporcionais ao tipo, frequência, intensidade e duração do treinamento, influenciados também por fatores como peso, estatura, sexo, idade e metabolismo, ou seja, para que o atleta tenha seu desempenho maximizado é necessária uma alimentação balanceada que atenda todas as suas necessidades (GUERRA, 2002). Mesmo com a grande preocupação dos frequentadores das academias na busca de uma alimentação ideal e adequada ao tipo de treino, ainda há falta de conhecimento sobre os alimentos que auxiliam na melhora do desempenho (ARAÚJO; ANDREOLO; SILVA, 2002).

A recomendação do suplemento para ganho de massa muscular chega a ser contraditória, devido à falta de instrução de quem o usa ou de quem o recomendou, tornando a ingestão do produto perigosa. Pereira e colaboradores, (2003), chamam a atenção para a falsa promessa de aumento do desempenho muscular durante os exercícios e os prejuízos que o uso descontrolado de suplementos pode causar. Outro fator importante é a falta de informação na própria rotulagem do suplemento.

Estudos relacionados ao uso de suplementos alimentares vêm sendo realizados e sugerem que o uso excessivo destes produtos ocorre sem a prescrição de profissional habilitado podendo levar muitas vezes a danos nos sistemas biológicos (ARAÚJO; ANDREOLO; SILVA, 2002; ARAÚJO; SOARES, 1999; BALLUZ et al., 2000; CARVALHO et al., 2003; DOMINGUES; MARINS, 2007; HIRSCHBRUCH; FISBERG; MOCHIZUKI, 2008; MELÉNDEZ et al., 1997; SANTOS FILHO, 2002; SANTOS; SANTOS, 2002; TIMBO et al., 2006).

Considerando o exposto, objetivou-se com a presente pesquisa, investigar qual o conhecimento de praticantes de musculação frequentadores de uma academia de ginástica da cidade de Cuité-PB sobre os suplementos nutricionais e se os mesmos buscam orientação de profissionais qualificados antes de consumi-los, não arriscando assim sua saúde.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram obtidos a partir da aplicação de um questionário com 18 perguntas fechadas e abertas de múltipla escolha ou não as quais permitiram ao entrevistado escolher, se necessário, mais de uma alternativa (HALLAK, 2007).

A academia conta com um público flutuante variando entre 100 e 300 alunos dependendo da época do ano, devido à cidade possuir uma universidade e boa parte dos matriculados não residir na cidade, sendo aplicados no total de 68 questionários na entrada da academia. Os questionários foram aplicados mediante aprovação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecidos por parte dos entrevistados.

A análise estatística de dados foi realizada com o auxílio do programa estatístico *Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows* versão 22.0. Os dados foram analisados utilizando teste de análise de frequência.

O presente projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), via Plataforma Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os participantes, 58,8% disseram possuir algum conhecimento sobre suplementos alimentares (Figura 1).



Figura 1. Conhecimento sobre suplementos alimentares – Cuité, Paraíba, 2014 (n=68).

Dos 29,4% que declararam fazer uso de algum tipo de suplemento nutricional todos afirmaram consumir suplementos sem nenhuma indicação de profissional especializado, ou seja, por autoprescrição, indicação de amigos, instrutor e academia (Figura 2).

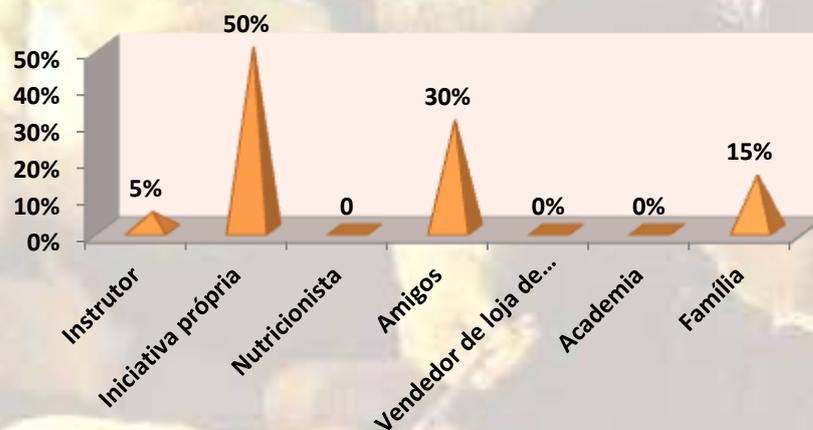


Figura 2. Fontes de indicação para o consumo de suplementos nutricionais - Cuité, Paraíba, 2014 (n=20).

A maioria dos esportistas (62,5%) relatou informar-se sobre os efeitos do(s) produto(s) antes de seu consumo (Figura 3). As fontes de informação quando citadas foram através de pesquisas, internet, instrutor, médico, nutricionista, endocrinologista, educador físico, amigos, através de cursos, lendo a bula e embalagem do produto ou com usuários e livros.

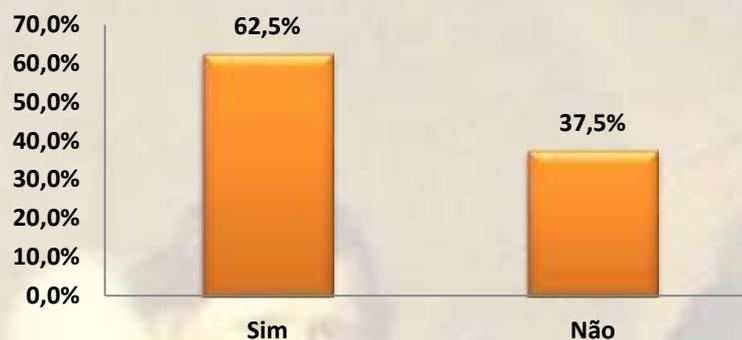


Figura 3. Prevalência dos esportistas que se informam ou não sobre os efeitos do(s) produto(s) antes de seu consumo- Cuité, Paraíba, 2014 (n=20).

Junqueira et al. (2007) ressalta que apenas 16% das indicações de suplementos foi realizada por nutricionista. Pereira, Lajolo e Hirschbruch (2003) visualizaram que 31,1% das indicações de suplementos alimentares a esportistas foram através dos instrutores de educação física, seguido de amigos (15,6%), autoindicação (15,6%) e nutricionista com 11%. Em Curitiba, no estudo de Reis, Manzoni e Loureiro (2006), a principal fonte de indicação foi à autossuplementação 33,1%, seguido do instrutor com 16,9% e o nutricionista 16,1%. Compreende-se que o instrutor ou educador físico, não tem competência para instruir seus alunos em relação a dietas ou suplementos (GARCIA JÚNIOR, 2003), porém, ainda poucos profissionais especializados em nutrição esportiva são encontrados no mercado.

Conforme o recomendado pela American Dietetic Association - ADA (2000), “qualquer recomendação para atletas e esportistas deve ser baseada em dados científicos atuais e em suas necessidades individuais”. Suplementos nutricionais são alimentos utilizados para complementação da dieta de esportistas e praticantes de atividades físicas, seja para ganho de massa magra, perda de peso ou outros objetivos específicos (KRAUSE, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da prática de exercícios elevar consideravelmente o gasto energético corporal nem sempre a suplementação é necessária. É indispensável a orientação por parte de profissionais qualificados à esses esportistas e foi evidenciado no presente estudo que essas orientações são quase inexistentes. Em posse dessas informações, estratégias poderão ser traçadas para disseminar informações corretas sobre riscos à saúde causados pelo consumo dos suplementos nutricionais sem orientação, prevenindo possíveis patologias ou reduzindo o agravamento das já existentes.

Dessa maneira, é necessário aumentar o número de profissionais da nutrição esportiva e de outros profissionais da área, não apenas no município investigado, mas também em outras Regiões do país. Uma alternativa para solucionar tal problema, seria promover o trabalho em conjunto de educadores físicos e nutricionistas com praticantes de atividade física e atletas iniciantes, ou até mesmo a criação de grupos de debate, tendo como objetivo instruir esses esportistas para que sejam capazes de passar adiante informações preciosas que poderão, num futuro próximo, evitar o surgimento de doenças causadas pelo mal uso da suplementação ou dá má execução dos exercícios , sendo necessário também novos diagnósticos baseados em evidencias mais concretas e condizentes com a realidade da população, para que assim as ações dos profissionais da área esportiva possam atender as necessidades e expectativas condizentes com cada região e população trabalhada.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION - ADA. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. **Journal American Dietetic Association**, s.l., v.100, n.12, p.1543-56, 2000.
- ARAÚJO, L. R.; ANDREOLO, J.; SILVA, M. S. Utilização de suplemento alimentar e anabolizante por praticantes de musculação nas academias de Goiânia - GO. **Revista Brasileira de Ciências do Movimento**, Brasília-DF, v.10, n.13, p.13-18, 2002.
- BALLUZ, L. S.; KIESZAK, S.M; PHILEN, R. M.; MULINARE, J. Vitamin and Mineral Supplement Use in the United States. **Archi Farm Med**, s.l., v.9, n.3, p.258-262,2000.
- GARCIA JR, J. R.; VIVIANI, M. T. Análise dos Conhecimentos Sobre Nutrição Básica e Aplicada de Profissionais de Educação Física e Nutrição. **Nutrição em Pauta**, s.l., p.9-26, 2003.
- GUERRA, I. Importância da alimentação do atleta visando à melhora da performance. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo, v.10, n.55, p.63-66 2002.
- HALLAK, A.; FABRINI, S.; PELUZIO, M. C. G. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v.1, n.2, p.55-60, 2007.
- JUNQUEIRA, J. M.; MAESTA, N.; SAKZENIAN, V. M.; BURINI, R. C. Uso de suplementos nutricionais e conhecimentos dietéticos de frequentadores de academias de Botucatu/SP. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo, v.7, n.85, p.57-63, 2007.
- LANCHA JUNIOR, A. H. **Nutrição e Metabolismo: Aplicados à Atividade Motora**. Atheneu: São Paulo, 2002.

INTERAÇÃO MOLECULAR DE UMA PROTEÍNA PR-5 DE *Poncirus trifoliata* com 1,4- β - GLUCANA

Rayane Alexandre de ABREU¹; Thamara de Medeiros AZEVEDO¹; Rafael Trindade MAIA²; Graciete Balbino BATISTA¹, Magnólia de Araújo CAMPOS³

¹ Mestranda do Curso de Ciências Naturais e Biotecnologia, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Professor Adjunto da UFCG/CDSA, 58.540-000 Sumé PB

³ Professora Adjunta da UFCG/CES/UAE, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

A busca por novos antifúngicos tem direcionado esforços para proteínas da imunidade inata de plantas, conhecidas como proteínas relacionadas à patogênese, particularmente da família PR-5. Indicar novos genes que codificam proteínas antifúngicas é uma especialidade da bioinformática, que requer conhecimentos sobre funções e estrutura de proteínas. Neste contexto, este trabalho descreve a interação, *in silico*, de uma proteína PR-5 do tipo taumatina de *Poncirus trifoliata* com uma molécula de glucana encontrada na composição da parede celular de alguns fungos e oomicetos, a 1,4- β -glucana. A estrutura da proteína usada como receptor foi obtida por modelagem comparativa e encontra-se disponível online. A proteína PR-5 interagiu favoravelmente com a 1,4- β -glucana, interação esta comprovada por energia negativa e ancoragem no sítio ativo. Este resultado sugere evidência de possível atividade β -glucanase e, portanto, precisa ser experimentalmente comprovada, visto que esta proteína é forte candidata a antifúngico e antioomiceto, para aplicações biotecnológicas.

Palavras-chave: Proteína antifúngica, bioinformática, aplicações biotecnológicas.

INTRODUÇÃO

Na era pós-genômica existem milhares de sequências gênicas em bancos de dados que necessitam comprovar suas funções, especialmente aquelas com potencial para aplicações biotecnológicas, tais como antifúngicos. A busca e identificação de novos antifúngicos é crescente, visando aplicação tanto na agricultura quanto na área farmacêutica. A descoberta e comprovação da atividade antifúngica de proteínas por métodos laboratoriais são demorados e caros. Nesse sentido, as análises computacionais contribuem e aceleram as descobertas de proteínas preditas a partir de sequências gênicas. Portanto, análises *in silico* apontam proteínas candidatas para uma posterior confirmação em laboratório.

Nas duas últimas décadas, diversos estudos têm focado em várias classes de proteínas antimicrobianas de plantas, as proteínas relacionadas à patogênese, conhecidas também como proteínas PR (de *Pathogenesis-Related*) (VAN LOON, REP; PIETERSE, 2006). Dentre os bancos de dados genômicos brasileiros de grande importância agro-econômica, o banco de dados do genoma funcional e comparativo dos citros e de alguns de seus patógenos (CitEST), do Centro APTA de Citros Sylvio Moreira/IAC, Cordeirópolis SP, destaca-se por disponibilizar uma ampla diversidade de sequências expressas (ESTs, de *Expressed Sequence Tags*) em diferentes tecidos de 11 espécies de citros, sob condições contrastantes de estresses bióticos e abióticos.

Devido a importância da citricultura para o mundo e para o Brasil, como maior *commodity* brasileira de exportação, bem como os problemas causados à cultura dos citros por fatores bióticos e abióticos; análises computacionais realizadas no banco de dados CitEST vêm contribuindo para elucidar mecanismos de resposta de plantas de citros às condições estudadas. Neste contexto, em estudos anteriores, foram caracterizados genes *PR-5* significativamente expressos em tecidos da planta *Poncirus trifoliata*, cujas sequências de aminoácidos deduzidas a partir dos unigenes compartilham alta similaridade de sequência (79 a 99%) com outras *Thaumatin-like protein* de *Citrus jambhiri*, *Vitis vinifera*, *Castanea sativa* e *Ricinus communis* (ARAÚJO et al., 2013). Os genes *PR-5* descobertos representam candidatos para validação da expressão gênica e para estudos estruturais e funcionais das proteínas codificada por eles.

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou utilizar *docking* molecular para prever a afinidade de ligação entre a proteína *PR-5* de *Poncirus trifoliata* e o ligante 1,4- β -glucana, molécula integrante da parede celular de alguns fungos e oomicetos. Mediante a afinidade prevista para essa interação, o trabalho se propôs ainda a prever a importância e possível finalidade dessa ligação em aplicações de cunho biotecnológico.

MATERIAL E MÉTODOS

O modelo tridimensional da proteína *PR-5* de *Poncirus trifoliata* foi construído usando a técnica da modelagem por homologia, que baseia-se na similaridade sequencial e estrutural entre proteínas homólogas e com isto utiliza uma ou mais estruturas de proteínas já elucidadas como referência para determinar a estrutura 3D de uma determinada sequência-alvo primária (GIBAS; JAMBERCK, 2001). Sua estrutura foi depositada no *PMDB-ProteinModel Data Bank* e encontra-se disponível ao público sob o código de acesso PM0079881 (ABREU, 2015).

O receptor utilizado para as simulações de *docking* consistiu no modelo tridimensional da proteína *PR-5* acima relatada. O arquivo *.pdb* foi inicialmente convertido para *.pdbqt* e parâmetros de carga *Kollman* (WEINER et al., 1984) foram assinalados, assim como hidrogênios foram adicionados à estrutura.

Para o experimento de *docking* foi selecionada a molécula de 1,4- β -glucana, cuja fórmula química consiste em $C_{18}H_{32}O_{18}$. O referido ligante foi assinalado com parâmetros de carga *Gasteiger* (GASTEIGER; MARSILI, 1980) e seu arquivo convertido para *.pdbqt*. O experimento de *docking* foi conduzido no programa

Autodock1.5.6. Foram geradas 10 conformações ranqueadas por energias. As conformações obtidas foram organizadas, coletadas e analisadas através da opção *Autodock tools*. Ao final, a conformação de menor energia foi escolhida para análise no VMD.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evidência *in silico* de atividade de Beta-glucanase para a proteína PR-5 de *Poncirus trifoliata*, cujo modelo tridimensional foi caracterizado por Abreu (2005), foi demonstrada por *docking* molecular para a 1,4- β -glucana ($C_{18}H_{32}O_{16}$), confirmada pela energia livre de ligação -6.28 (Kcal/mol) entre o ligante e a proteína PR-5, obtida para o melhor complexo (Figura 1). Segundo Sousa (2012) o método de *docking* procura a conformação geométrica do complexo que necessite de uma menor energia para que ocorra a ligação. Como foi observado, a energia de ligação obtida para o complexo foi negativa, indicando, portanto, que a interação é favorável e requer uma baixa energia para que possa ocorrer.

A figura 1 representa o modelo de *docking* molecular entre a proteína PR-5 usada como receptor e o ligante 1,4- β -glucana. No total, nove aminoácidos (Cys162, Cys171, Arg173, Asn174, Arg173, Asn177, Cys172, His203, Ala202) estão envolvidos na ligação com a molécula ancorada com uma distância de 4Å. A 1,4- β -glucana interage com a fenda eletrostática da proteína, a qual corresponde ao seu sítio ativo.

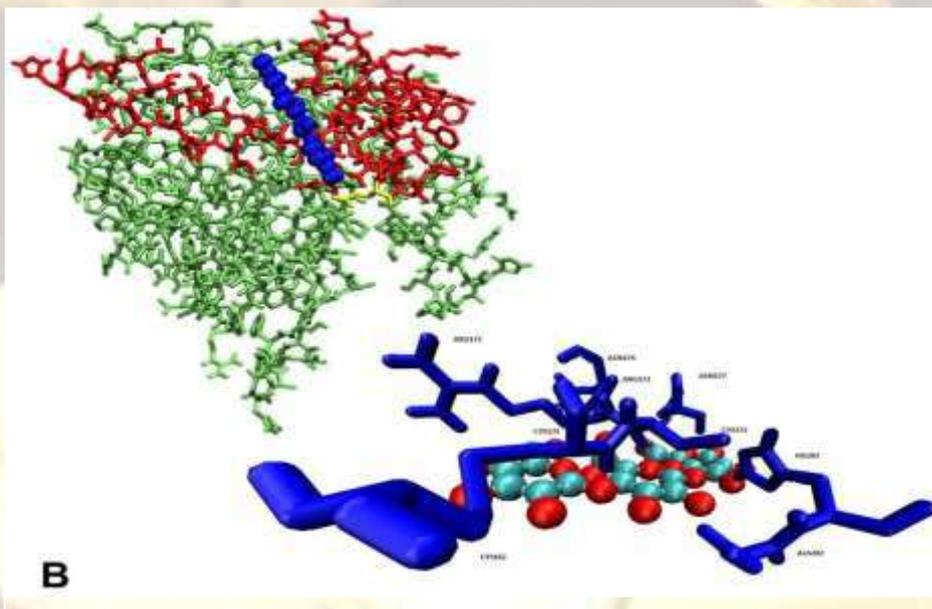


Figura 1. Melhor complexo PR-5-1,4- β -D-Glucana do ranking baseado em energia de ligação. Em azul a 1,4- β -Glucana, em vermelho resíduos que compõem o pocket do sítio catalítico, de acordo com Ghecom. Em amarelo, está destacado o ácido glutâmico, que apresenta um papel relevante na ação beta-glucanase das TLPs. Fonte: Dados dessa pesquisa.

O motivo dessa interação não está claro ainda na literatura, necessitando, portanto, de mais estudos a cerca dessa interação, pois o resultado obtido nesse trabalho evidencia uma possível atividade antifúngica dessa proteína para fungos e/ou microrganismos mais específicos e com parede celular composta por 1,4- β -glucana. Contudo, ainda que a presença da molécula de 1,4- β -glucana não esteja amplamente descrita na composição estrutural fúngica, é reconhecido que as glucanas consistem em polímeros de glucose constituintes do citosol e parede celular de alguns fungos e oomicetos. Nesse sentido, as β -glucanas são relatadas como a forma predominantemente relatada entre os fungos e, embora, sua função ainda não esteja estabelecida, é reconhecido que possui a função de auxiliar na rigidez e integridade da parede celular de fungos (SILVA et al., 2006). Partindo desse pressuposto, é possível supor que a interação entre a proteína PR-5 e a glucana utilizada poderá constituir um mecanismo de defesa antifúngica, considerando que, como a 1,4- β -glucana compõe a parede celular, essa estrutura tornase-á um alvo primário de interação possibilitando, como descrito por Zhou (2002), a subsequente permeabilização da parede celular durante a interação planta-patógeno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo da proteína PR-5 de *Poncirus trifoliata* utilizado no presente estudo interagiu favoravelmente com a molécula de 1,4- β -glucana, comprovada por energia de ligação negativa e pela orientação do ligante na região que comporta o sítio ativo da proteína. Estes dados fornecem evidências para possível atividade de β -glucanase, a qual precisa ser experimentalmente comprovada, visto que, a proteína interage de forma favorável com o ligante e, portanto, pode consistir em uma forte candidata a atividades antifúngicas e antioomiceto, contribuindo para aplicações biotecnológicas na agricultura, potencialmente na citricultura, na indústria farmacêutica e alimentícia. Deste modo, os resultados aqui obtidos abrem um leque de questões a serem investigadas acerca das proteínas PR-5 derivadas de espécies vegetais e suas aplicações.

REFERÊNCIAS

- ABREU, R. A. **Caracterização funcional e estrutural comparativa *in silico* de uma proteína PR-5 do tipo taumatina de *Poncirus trifoliata***. 2015. f. Monografia (Graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2015.
- ARAUJO, F. N.; FERREIRA, L. T. M. F.; CORREIA, A. L. G.; KISHI, L. T.; MACHADO, M. A.; CAMPOS, M. A. Molecular *in silico* Characterization of PR-5 genes expressed in *Poncirus trifoliata*. In: Simpósio de Biotecnologia 'Desafios, Aplicações e Inovações', 2013, João Pessoa. **Anais do I Simpósio de Biotecnologia**. João Pessoa PB, 2013.

GASTEIGER, J.; MARSILI, M. Iterative partial equalization of orbital electronegativity rapid access to atomic charges. **Tetrahedron**, s.l., v.36, p.3219-3228, 1980.

GIBAS, C.; JAMBECK, P. **Desenvolvimento bioinformática: ferramentas de software para aplicação em biologia**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2001.

SILVA, M. L. C.; MARTINEZ, P. F.; IZELI, N. L.; SILVA, I. R.; VASCONCELOS, A. F. D.; Cardoso, S. Caracterização química de glucanas fúngicas e suas aplicações biotecnológicas. **Química Nova**, s.l., v.29, n.1, p.85-92, 2006.

SOUSA, D. T. **Análise da expressão dos genes relacionados à parede celular e à membrana plasmática de *Saccharomyces cerevisiae* em resposta a alta pressão hidrostática**. 2012. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2012.

VAN LOON, L. C.; REP, M.; PIETERSE, C. M. J. Significance of inducible defense-related proteins in infected plants. **Review of Phytopathology**, s.l., v.44, p135–162, 2006.

WEINER, S. J.; KOLLMAN, P. A.; NGUYEN, D. T.; CASE, D. A. An All Atom Force Field for Simulations of Proteins and Nucleic Acids. **Journal of Computational Chemistry**, s.l., v.7, p.230-252, 1986.

ZHOU, H.; ZHOU, Y. Distance-scaled, finite ideal-gas reference state improves structure-derived potentials of mean force for structure selection and stability prediction. **ProteinScience**, s.l., v.11, p.2714-2726, 2002.

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE SÓDIO EM QUEIJO MINAS PADRÃO COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS DE JOÃO PESSOA, PARAÍBA

Michelly Pires QUEIROZ¹; Elvira de Lourdes Chaves de LIMA¹; Erika Tayse da Cruz ALMEIDA¹; Juliana de Oliveira MORAES¹; Maria Digian de Oliveira ARRUDA¹; Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA²; Juliana Késsia Barbosa SOARES²; Rita de Cássia Ramos do Egypto QUEIROGA³

¹Discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, 58051-900 João Pessoa – PB.

²Docentes da Universidade Federal de Campina Grande/ Centro de Educação e Saúde/ Unidade Acadêmica de Saúde, Campus I, 58175-000 Cuité - PB.

³Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, 58051-900 João Pessoa – PB.

RESUMO

A rotulagem de alimentos é obrigatória e marcada pelas exigências de declarações nutricionais. Dentre os nutrientes que possuem exigência de declaração de teores está o sódio que tem sido destacado como fator desencadeador de algumas doenças cardíacas, principalmente a hipertensão. Neste trabalho objetivou-se avaliar o conteúdo de cloretos em queijos minas padrão comercializados nas grandes redes de supermercados da cidade de João Pessoa – PB para se estimar o teor de sódio desse alimento. Os resultados obtidos revelaram que os valores ultrapassam os 20% adicionais permitidos pela legislação, chegando a valores de 238,58%, 143,41%, 146,11%, 393,75% e 487,5% para as amostras A, B, C, D e E, respectivamente. O consumo dos queijos avaliados pode representar um risco à saúde do consumidor, estando fora dos padrões que a legislação estabelece para esse micronutriente.

Palavras-chave: Rotulagem; Micronutrientes; Legislação.

INTRODUÇÃO

A rotulagem de alimentos é obrigatória e regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo uma prática muito importante que auxilia na saúde da população, uma vez que, ao informar ao consumidor os tipos de nutrientes e suas quantidades, contribui-se para o controle dietético, possibilitando, indiretamente, a prevenção de doenças, visto que o consumidor pode selecionar melhor os alimentos considerando sua informação nutricional (BRASIL, 2003).

Dentre estes nutrientes, o sódio merece bastante atenção uma vez que consumido em excesso, torna-se um dos principais fatores de risco para a hipertensão arterial. A elevação da pressão arterial está relacionada com mortes prematuras através de acidentes vasculares cerebrais e doença isquêmica cardíaca, e ainda, envolvida em casos de hipertrofia ventricular esquerda e doenças renais (SARNO et al, 2013).

Dados apresentados pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2002-2003 demonstraram que a quantidade diária de sódio disponível para consumo nos domicílios brasileiros foi de 4,7 g/pessoa/dia, sendo um valor duas vezes maior que o limite máximo recomendado de ingestão que é de 2 g/pessoa/dia (WHO, 2006).

O queijo pode apresentar uma quantidade considerável de sódio, já que passa por processo de salga, que é muito importante para manter a sua qualidade. A falta de padronização na sua fabricação pode elevar o valor de sódio entre os produtos. Sendo assim, é importante que se faça uma caracterização do queijo, para que o mesmo possa ser oferecido ao consumidor com um prévio conhecimento da sua constituição físico-química e, também, para que possa ser reproduzido com uniformidade (FURTADO, 1983).

Diante do exposto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o conteúdo de cloretos em queijos minas padrão comercializados nas grandes redes de supermercados de João Pessoa – PB, e assim estimar o conteúdo de sódio para comparar com o descrito nos rótulos dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram conduzidas no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba, *Campus I*. Foram analisadas 05 (cinco) amostras de queijo Minas Padrão, de diferentes marcas comerciais, com registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF), pesando em média 500 g e adquiridas em supermercados localizados na cidade de João Pessoa/PB, durante o mês de novembro de 2014.

As amostras foram transportadas até o laboratório para análise imediata. Alíquotas de diversas partes de cada amostra de queijo foram retiradas e em seguida trituradas separadamente com o auxílio de um gral de porcelana com pistilo.

Foi realizada a análise de cloretos de acordo com metodologia da AOAC (2006). Todos os ensaios foram realizados em triplicata.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, considerando o nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$) utilizando o programa estatístico SPSS 22 (IBM Corp., New York, USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises de cloretos revelaram que, de forma geral, as marcas de queijo minas padrão comercializados na cidade de João pessoa - PB apresentaram valores discrepantes de sódio quando comparados com os valores referidos nos rótulos (Tabela 1). Na amostra E o valor de sódio em 30 g foi de 351mg, chegando ao máximo de 627 mg na amostra A.

Em algumas fazendas o queijo é salgado com sal grosso em sua superfície. No dia seguinte o sal que sobra na superfície é então reutilizado em outra preparação. Este procedimento, por ser feito manualmente, provoca adição de diferentes quantidades de sal na superfície dos queijos, podendo ser uma das causas das variações do nível dos cloretos das amostras estudadas. A finalidade da salga é reduzir a atividade da água do produto (A_w) para melhorar a sua estabilidade microbiana, química e bioquímica além de contribuir para o desenvolvimento do sabor característico desejável dos produtos (CHIRALT et al., 2001).

Silva e Ferreira (2010) avaliaram a composição nutricional de três tipos de queijo Minas e também encontraram maior variação do teor de sódio quando comparado aos demais nutrientes. Em relação ao queijo Minas frescal a variação de teores de sódio foi de 153 a 383 mg/100 g de produto. Nas amostras de queijo Minas frescal "light" a variação de teor do mesmo mineral foi de 172 a 365 mg/100 g de produto, e nas amostras de ricota variou de 36 a 691 mg/100 g, o que corresponde às variações de 125%, 106% e 960% entre os teores de sódio para queijo Minas frescal, "light" e ricota, respectivamente.

Tabela 1 – Resultados da análise de cloretos nas marcas de queijo minas padrão comercializadas nas principais redes de supermercado na cidade de João Pessoa-PB.

Marcas	Análise	Rótulo
A	627 mg \pm 0,03 ^a	219 mg ^b
B	222 mg \pm 0,02 ^a	129 mg ^b
C	384 mg \pm 0,09 ^a	219 mg ^b
D	567 mg \pm 0,09 ^a	120 mg ^b
E	351 mg \pm 0,15 ^a	60 mg ^b

Valores calculados para porção do queijo (30 g).

Médias \pm desvio-padrão com letras diferentes na mesma coluna diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Não existe legislação específica para a quantidade de sódio em queijos Minas padrão e isso pode influenciar na falta de uniformidade de sua composição. Porém, ao analisar a Portaria nº 27 de 16 de janeiro de 1998, que diz que para um alimento sólido ser considerado rico em sódio este deve possuir no mínimo 200 mg de sódio/100 g do produto, assim sendo pode-se concluir que 100% das amostras de queijo analisadas continham teor elevado de sódio.

Na Tabela 2 pode-se observar a discrepância de sódio entre as cinco amostras de queijos Minas padrão analisadas e a quantidade de sódio discriminada no rótulo. Segundo a Resolução nº 360 de 23 de dezembro de 2003, serão admitidas uma tolerância de $\pm 20\%$ com relação aos valores de nutrientes declarados no rótulo. Como pôde ser visto na Tabela 1 já citada, os valores ultrapassam os 20% adicionais

permitidos pela legislação, chegando a 238,58%, 143,41%, 146,11%, 393,75% e 487,5% para as amostras A, B, C, D e E, respectivamente. A metodologia utilizada para analisar cloreto foi AOAC (2006), que dosa todos os cloretos e não apenas o cloreto de sódio, podendo superestimar os valores de sódio das amostras. Mesmo assim, com base nos valores extrapolados de sódio, pode-se concluir que mesmo com a superestimação dos valores de cloretos, ainda houve aumento significativo do sódio nas análises quando comparado ao rótulo.

Tabela 2 – Avaliação dos dados nutricionais contidos no rótulo e resultados obtidos na análise de cloretos realizadas dos queijos Minas comercializados nas principais redes de supermercado na cidade de João Pessoa-PB.

Marcas	Valor discriminado no rótulo		Variação permitida pela legislação (20%)	Intervalo permitido	Valor encontrado nas análises	
	Mínimo	Máximo				
A		219 mg	± 43,8 mg	175,2 mg	262,8 mg	627 mg
B		129 mg	± 25,8 mg	103,2 mg	154,8 mg	222 mg
C		219 mg	± 43,8 mg	175,2 mg	262,8 mg	384 mg
D		120 mg	± 24 mg	96 mg	144 mg	567 mg
E		60 mg	± 12 mg	48 mg	72 mg	351 mg

Valores calculados para porção do queijo (30 g).

Silva e Ferreira (2010) verificaram que 82% dos produtos que possuíam no rótulo nutricional a informação da quantidade de sódio, gordura e proteína, apresentavam teor de algum nutriente inferior ao informado no rótulo e inferior à variação permitida de $\pm 20\%$ pela ANVISA. A lei nº 8078, do Código de Defesa do Consumidor, regulamentada em 1990, prevê, no Art.19, que o fabricante do produto e o ponto de venda podem ser penalizados caso o produto comercializado apresente teor nutritivo significativamente diferente do informado na embalagem.

Na análise de cloretos realizada foi notório o descumprimento da RDC nº 259/02 que trata de rotulagem e da Lei nº 8078/90 que se refere ao Código de Proteção e Defesa do Consumidor. A primeira preconiza entre outras, a informação com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade, e a segunda, sobre os riscos que apresentem (Item III do art. 6º da Lei 8078/90 - Código de Proteção e Defesa do Consumidor).

O descumprimento das leis de rotulagem pode prejudicar a saúde do consumidor, pois fato do alimento não atender aos padrões de qualidade ocasiona o risco de desencadear uma série de doenças, como por exemplo, a hipertensão arterial (HA). Alimentos ricos em sódio são um dos fatores responsáveis pelo aumento da pressão arterial. Sendo assim, reduzir a ingestão de NaCl traduz-se numa interferência

positiva sob o ponto de vista cardiovascular, pois, no mínimo, promove uma ação de manutenção ou efetiva redução dos níveis pressóricos de indivíduos normais e/ou hipertensos (RODRIGUES et al., 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio das análises realizadas pode-se concluir que há grande disparidade entre os valores apresentados nos rótulos e o real valor encontrado nas análises para cada amostra. Os resultados demonstraram que os dados apresentados nos rótulos de todas as marcas não foram fidedignos à verdadeira composição dos queijos, no que diz respeito aos teores de sódio.

As diferenças encontradas entre as legislações e os resultados obtidos através das análises nos permite afirmar que nem sempre os órgãos competentes, os quais visam a regulamentação dos rótulos, conseguem manter de forma efetiva a fiscalização dos referidos produtos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Justiça. Código de Defesa do Consumidor (CDC). **Lei** nº 8078 de 11 de setembro de 1990. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L8078.htm>>. Acesso em: 14 dez 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27 de 16 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 jan. 1998. Disponível em: http://crn6.org.br/legislacao_alimentacao_e_nutricao/portaria/Portaria_SVS-MS_27-1998_Informacao_nutricional_complementar.pdf. Acesso em: 26 nov.2014.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução** nº 259 de 20 de setembro de 2002. Publicada no D.O.U. de 23/09/2002. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/php/home.php>>. Acesso em: 14 dez. 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução** nº 360 de 23 de Dezembro de 2003. Dispõe sobre regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 dez. 2003. Seção 1, p. 33-34. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/Resolucao_RDC_n_360de_23_de_dezembro_de_2003.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 14 dez. 2014.
- FURTADO, M. M. Algumas considerações a respeito da fabricação dos queijos prato e Minas curados. **Boletim do Leite**, v. 55, n. 657, p. 1-6, 1983.
- CHIRALT, A; FITO, P; BARAT, J. M; ANDRÉS, A; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, C; ESCRICHE, I; CAMACHO, M. M. Use of vacuum impregnation in food salting process. **Journal of Food Engineering**, v. 49, p. 141-151, 2001.
- RODRIGUES, F. S. M; YASUDA, M. A; DE PAULA, L; MUSIAL, D. C; BOMFIM, G. H. S; TAVARES, J. G. P; LIMA, E. P. S; MIRANDA-FERREIRA, R; ERRANTE, P. R; CARICATI-NETO, A. Benefícios da utilização do novo alimento funcional salgante sem sódio sobre os níveis de pressão arterial em animais hipertensos. **Revista Pesquisa e Inovação Farmacêutica**, v. 5, n. 1, p. 09-16, 2013.
- SARNO, F. et al. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 3, p. 571-8, 2013.
- World Health Organization. **WHO Forum on Reducing Salt Intake in Populations. Reducing salt intake in populations: report of a WHO forum and technical meeting**, 5-7 October 2006, Paris; 2006.

CONSUMO DE SUPLEMENTOS NUTRICIONAIS POR PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO DE UMA ACADEMIA DE GINÁSTICA DA CIDADE DE CUITÉ-PB

Michelly Pires de QUEIROZ¹, Suanny Talliny Macedo de MORAIS², Luan dos Santos DOURADO², Maria Juliete da Silva OLIVEIRA², Maria Elma da Fonseca COSTA³, Janaina Almeida Dantas ESMERO⁴, Raphaela Araujo Veloso RODRIGUES⁴, Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA⁴, Juliana Kessia Barbosa SOARES⁴

¹Docente do Programa de Pós Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, UFPB/CT, 58000-000 João Pessoa-PB.

²Graduando do Curso de Bacharelado em Nutrição, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité-PB.

³Graduada em Educação Física, UEPB/CCS, 58429-500 Campina Grande-PB.

⁴Docente da UFCG/CES/UAS, 58.175-000 Cuité-PB.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a prevalência do consumo de suplementos nutricionais por frequentadores de uma academia de ginástica da cidade de Cuité/PB. Participaram da pesquisa 68 indivíduos de ambos os gêneros. Um questionário padronizado foi utilizado como instrumento para coleta de dados. A análise estatística de dados foi realizada com o auxílio do programa estatístico SPSS for Windows versão 22.0. Foi observado que atividades anaeróbicas foram realizadas pela maioria dos usuários (54,4%). Dentre os indivíduos entrevistados, verificou-se que, 29,4% consumiam suplementos nutricionais, sendo o maior consumo entre os homens (80%). Os produtos mais consumidos foram os ricos em proteínas e aminoácidos (76%) e em menor quantidade os carboidratos (8%). Todos os esportistas relataram consumir suplementos sem orientação de profissional especializado. Os resultados obtidos apontam o consumo indiscriminado e sem orientação adequada de suplementos proteicos que podem trazer sérios danos à saúde desses esportistas.

Palavras-chave: Exercícios físicos. Nutrição esportiva. Alimentação saudável.

INTRODUÇÃO

A imagem corporal inconstante nos adolescentes e a ausência de tempo para treinamento apropriado nos jovens adultos, aliada à urgência em alcançar os resultados aguardados e ao gosto de aparentar o seu melhor, tornam os jovens predispostos a consumir qualquer coisa que se apresente como atalho para alcançar o modelo de beleza imposto, já que a estética é um dos fundamentais motivos da prática esportiva nessa faixa etária (THOMAS, 2004).

Entretanto, a recomendação do suplemento para ganho de massa muscular chega a ser contraditória, devido à falta de instrução de quem o usa ou de quem o recomendou, tornando a ingestão do produto perigosa. Pereira e colaboradores, (2003), chamam a atenção para a falsa promessa de aumento do desempenho muscular durante os exercícios e os prejuízos que o uso descontrolado de suplementos pode causar. Outro fator importante é a falta de informação na própria rotulagem do suplemento. Fato esse que ficou comprovado por estudos científicos realizados e citados por Pereira et al. (2003), muitos destes produtos apresentavam no rótulo informações errôneas e doses superestimadas.

Assim como descrito por outros pesquisadores, o elevado consumo de suplementos dietéticos é uma prática muito comum entre os frequentadores de academias, particularmente entre aqueles que praticam musculação (ROCHA; PERREIRA, 1998; BION et al., 2003; LOLLO; TAVARES, 2004).

Sendo assim, diante do elevado consumo de suplementos alimentares por praticantes de musculação saudáveis ou não e as possíveis consequências que seu consumo sem a orientação de um profissional capacitado pode causar, com o presente estudo objetivou-se investigar a utilização de suplementos alimentares por praticantes de musculação, frequentadores de uma academia da cidade de Cuité-Paraíba.

MATERIAL E METODOS

Os dados foram obtidos a partir da aplicação de um questionário com 18 perguntas fechadas e abertas de múltipla escolha ou não as quais permitiram ao entrevistado escolher, se necessário, mais de uma alternativa.

A academia conta com um público flutuante variando entre 100 e 300 alunos dependendo da época do ano, devido à cidade possuir uma universidade e boa parte dos matriculados não residir na cidade, sendo aplicados no total de 68 questionários na entrada da academia. Os questionários foram aplicados mediante aprovação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecidos por parte dos entrevistados.

A análise estatística de dados foi realizada com o auxílio do programa estatístico *Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows* versão 22.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais objetivos referidos para a prática de exercícios físicos foram: ganhar/definir músculos/aumentar massa muscular (30,1%), obter saúde (33,8%), perder gordura e/ou emagrecer (19,1%), por motivos estéticos (8,8%), por lazer (5,9%), para competição (1,5%). Neste quesito os participantes da pesquisa puderam responder mais de uma alternativa (Figura 1).

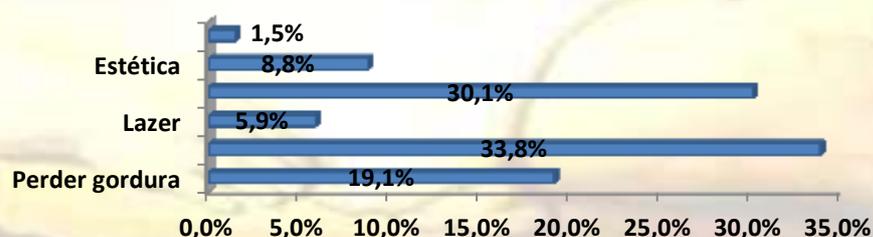


Figura 1 – Objetivo da prática de exercícios físicos – Cuité, Paraíba, 2014 (n=68).

As modalidades de exercícios físicos mais realizadas na academia pelos 68 participantes estão apresentadas na (Figura 2). Dentre as quais as mais praticadas foram musculação (41,2%) e musculação associada a exercícios aeróbicos (54,4%) (Ex: corrida, caminhada, bicicleta ergométrica, dança, ginástica, etc.). Poucas pessoas relataram que realizavam apenas exercícios aeróbicos.

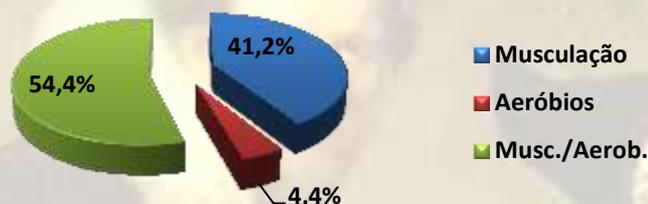


Figura 2 - Modalidades de exercícios físicos realizados por frequentadores de academias – Cuité, Paraíba, 2014 (n=68).

Do total de participantes 29,4% declararam fazer uso de algum tipo de suplemento nutricional (Figura 3).



Figura 3 - Frequência do consumo de suplementos nutricionais pelos esportistas - Cuité, Paraíba, 2014 (n=68).

Os suplementos mais consumidos pelos esportistas foram os ricos em proteínas, aminoácidos e carboidratos (Figura 4). Os participantes da pesquisa puderam responder mais de uma alternativa quanto ao suplemento consumido.

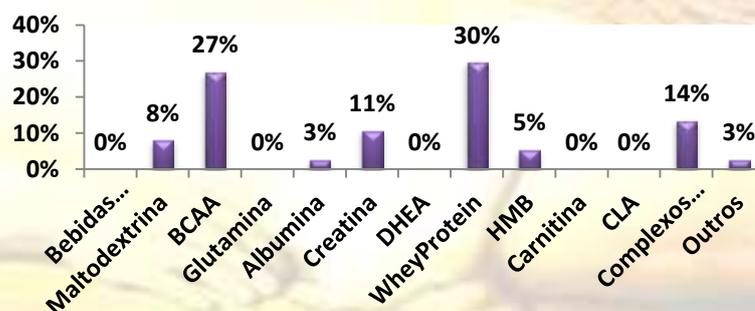


Figura 4 - Tipos de suplementos utilizados pelos esportistas - Cuité, Paraíba, 2014 (n=20).

Resultados semelhantes foram demonstrados em pesquisa realizada com frequentadores de academias da região metropolitana de Porto Alegre/RS (FONTOURA; ECHEVERRIA; LIBERALI, 2009), em Teresina/PI (ROCHA et al, 2010), no município de Picuí/PB (OLIVEIRA, 2014) e na cidade de João Pessoa/PB (PONTES, 2013) os quais identificaram prevalências do consumo de suplementos alimentares de 19,8%, 61,7%, 65,9% e 49% respectivamente, no entanto, o segundo estudo citado foi realizado apenas com educadores físicos e os demais com praticantes de musculação e/ou atividades aeróbicas. Esse percentual varia também quanto a modalidade esportiva praticada. Nos estudos supracitados, onde a prevalência de consumo de suplementos foi maior, os entrevistados praticavam musculação.

Em relação aos produtos mais utilizados pelos praticantes de exercícios físicos destacaram-se os ricos em proteínas (Whey protein e albumina), seguido de aminoácidos (creatina, BCAA, HMB e glutamina) e carboidratos, assim como descrito por Terada, et al (2009). Na presente pesquisa, os suplementos proteicos somam 71% do total dos suplementos consumidos. Diversos estudos da literatura confirmam que os suplementos proteicos são os mais consumidos por atletas ou esportistas, e que os mesmos associam o aumento do consumo desse nutriente com um maior ganho de massa muscular (TERADA et al., 2009; LIMA; LINHARES, 2006; Rocha et al., 2010; ARAÚJO; NAVARRO, 2008; ARAÚJO; ANDREOLO; SILVA, 2002). Araújo, Andreolo e Silva (2002) e Terada et al. (2009), afirmam que a ingestão excessiva de proteínas e aminoácidos por meio da alimentação ou da suplementação proteica, em níveis superiores a 15% das calorias totais, tende a desencadear efeitos danosos ao organismo, podendo levar ao quadro clínico de cetose, gota e sobrecarga renal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consumo de suplementos por atletas e praticantes de atividade física vem se tornando algo comum, e devido a tal popularização a falta de instrução quanto a dosagem e periodicidade de uso se tornou o maior obstáculo para quem deseja ganhar massa muscular ou suprir alguma necessidade nutricional. A maior parte dos seus usuários estão em academias e pertencem ao público masculino. A percepção de que o consumo de proteínas está relacionado ao ganho de massa muscular foi evidenciado no presente estudo. Porém, quando consumida em excesso pode desencadear diversas patologias, podendo causar danos hepáticos e renais crônicos.

REFERENCIAS

BALLUZ, L. S.; KIESZAK, S.M; PHILEN, R. M.; MULINARE, J. Vitamin and Mineral Supplement Use in the United States. **Arch Farm Med**, v. 9, n. 3, p. 258-262, 2000.

LOLLO, P. C.; TAVARES, M. C. G. C. F. Perfil dos alunos das academias de ginástica de Campinas/SP. **Revista Digital**, v. 10, n. 76, p. 1-7, 2004.

OLIVEIRA, M. J. S. **Avaliação do consumo de suplementos nutricionais por frequentadores de uma academia de ginástica no município de Picuí/PB**. 2014. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2014.

PONTES, M. C. F. Uso de suplementos alimentares por praticantes de musculação em academias de João Pessoa /PB. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 7. n. 37. p.19-27. ISSN 1981-9927. 2013.

ROCHA, L. P.; PEREIRA, M. V. L. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de exercícios físicos em academias. **Revista de Nutrição**, v. 11, n. 1. p.76-82. 1998.

SANTOS, M. A. A.; SANTOS, R. P. Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 16, n. 2, p. 174-185, 2002.

TERADA, L. C. Efeitos metabólicos da suplementação do *whey protein* em praticantes de exercícios com pesos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 3. n. 16. p. 295-304, 2009.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE GELÉIA DE MANGABA (*Hancornia speciosa*) COM ADIÇÃO DE ALBEDO DE LARANJA

Jessica Lima de MORAIS¹, Mikaelle Albuquerque de SOUZA¹, Dalyane Lais da Silva DANTAS¹, Edvirges Marco de Souza MENDES², Rayanne da Silva BEZERRA², Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA³; Mayara Queiroga BARBOSA³.

1 Mestranda do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFPB – João Pessoa-PB;

2 Aluna do Curso de Nutrição da FPB – João Pessoa-PB; (4) Aluna do Curso de Nutrição – UFCG/CES -Cuité-PB;

3 Professora adjunta do Curso de Nutrição UFCG/CES58.175-000 Cuité Cuité-PB.

RESUMO

Objetivou-se na presente pesquisa avaliar a qualidade microbiológica e a aceitação sensorial de geleias de mangaba elaboradas com diferentes tipos de açúcar e com adição de albedo de laranja. Para tanto foram preparadas quatro diferentes formulações de geléia de mangaba. Cada mistura foi balanceada variando o tipo de açúcar. As geleias de mangaba foram elaboradas no Laboratório de Gastronomia da Faculdade Unida da Paraíba (UNPB). Após o processamento as geleias foram submetidas análises microbiológicas e sensoriais. Nenhuma das amostras apresentou contaminação por coliformes a 35 e 45 °C e estafilococos coagulase positiva. Em se tratando da análise sensorial constatou-se que não houve diferença significativa ao nível de 5% entre as formulações das geleias elaboradas. As medias para os atributos aparência, textura, sabor e avaliação global, foram entre “gostei ligeiramente” a “gostei moderadamente”. De modo geral, observou-se que a todas as fórmulas foram bem aceitas pelos provadores.

Palavras-Chave: Aceitação sensorial; Frutas exóticas; Frutas tropicais.

INTRODUÇÃO

As frutas representam uma das mais ricas fontes de elementos nutritivos para alimentação humana (SOUZA FILHO et al, 2005). Nas regiões norte e Nordeste do Brasil, devido às condições climáticas, existem grande diversidade de espécies frutíferas tropicais (nativas exóticas) que apresentam excelente perspectivas de utilização agroindustrial, que até o momento foram pouco exploradas (BRASIL, 2008).

A cultura de Mangaba (*Hancornia speciosas*), planta da família das Apocináceas, é encontrada vegetando em áreas da região tropical de alguns países da América do Sul (Brasil, Paraguai, Venezuela, Peru e Bolívia). No Brasil, esta planta é encontrada com na região Centro-Oeste, Sudeste, Norte e mais intensamente nas áreas de tabuleiros e baixadas litorâneas do Nordeste, onde se encontra a quase totalidade da produção comercial de frutos (FERREIRA; MARINHO, 2007).

Uma característica de fundamental importância para o consumo da mangaba é o elevado teor de ácido ascórbico presente na polpa, que a coloca entre as frutas consideradas como ricas fontes de vitamina C. Os valores de pH em mangabas encontram-se entre 2,6 a 3,6 e a acidez dos frutos com uma média de 1,67% (MACÊDO et al., 2003).

Tendo em vista o potencial nutritivo e saboroso dessa fruta, acredita-se que a geléia de mangaba é de grande aceitação por parte dos consumidores da cidade de João Pessoa. Sendo assim, a presente pesquisa tem por objetivo avaliar a qualidade microbiológica e a aceitação sensorial de geleias de mangaba elaboradas com diferentes tipos de açúcar e com adição de albedo de laranja.

MATERIAL E MÉTODOS

Tipo de Estudo, Coleta e Análise dos dados

Trata-se de uma pesquisa de laboratório de caráter experimental com intuito de elaborar e padronizar geléia de mangaba obtida a partir de ingredientes como polpa de mangaba, açúcar e pectina derivada do albedo de laranja. Que foi submetida e aprovada pelo Comitê de ética e pesquisa com número de parecer: 179904. O experimento foi realizado no Laboratório de Nutrição da Faculdade Unida da Paraíba (UNPB/FPBCalibri).

Processamento das Geleias de Mangaba

Foram preparadas quatro diferentes formulações de geléia de mangaba. Cada mistura foi balanceada variando o tipo de açúcar (tabela 1). As geleias de mangaba foram elaboradas no Laboratório de Gastronomia da Faculdade Unida da Paraíba (UNPB) na cidade de João Pessoa. Inicialmente separaram-se as sementes utilizando um multiprocessador, obteve-se um suco concentrado de mangaba depois filtrada e adicionada de açúcar. Posteriormente foi aquecido (180 ± 1 °C) em fogo baixo e adicionada 5 g de albedo de laranja triturado. Na tabela 1 é apresentada as formulações das geleias de mangaba.

Tabela 1. Formulações das geleias de mangaba

Ingredientes	Formulações			
	F1	F2	F3	F4
Polpa de Mangaba	700 g	700g	700g	700g
Açúcar Cristal	350g	350g	-	-
Açúcar Demerara	-	-	350g	350g
Albedo de Laranja	-	5g	-	5g

Avaliação microbiológica

Os procedimentos empregados na avaliação das amostras incluíram a enumeração de coliformes totais (35°C), Coliformes termotolerantes (45°C) e Contagem em Placas de Estafilococos coagulase positiva, Contagem em Placas de

bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonellas* SP como preconizado pela resolução-RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) e metodologia de análise recomendada por Vanderzant; Splittstoesser (1992).

Análise Sensorial

As análises sensoriais foram baseadas em testes de aceitabilidade segundo Faria; Yotsuyanagi (2002). Um painel com 58 provadores não treinados avaliaram a aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global, atribuindo valores às variáveis sensoriais, numa escala hedônica não estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente).

Paralelamente também foi avaliada a intenção de compra. Para tanto, foi empregada a escala hedônica não estruturada de cinco pontos (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria).

A preferência relativa entre os diferentes tratamentos de geléia de mangaba foi conduzida segundo delineamento de ordenação em blocos casualizados com os 58 provadores não treinados, empregando-se teste de preferência, com notas que variaram de 1 (“amostra mais preferida”) a 3 (“amostra menos preferida”).

Os provadores constaram de alunos e funcionários da Faculdade Internacional da Paraíba, tanto do gênero feminino como masculino, cuja faixa etária variou de 18 a 45 anos de idade. Diante da aceitação em participar das análises sensoriais, considerando o que preconiza a Resolução 466/96 do CNS que trata da pesquisa envolvendo seres humanos, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, que se refere à explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e métodos, formulada em um termo de consentimento, autorizando sua participação voluntária na pesquisa.

Análises estatísticas

Os dados obtidos nas análises foram analisados através da análise de variância (ANOVA) utilizando o programa estatístico SAS (1989) e, tendo sido detectadas diferenças significativas entre as médias ($p \leq 0,05$), as mesmas foram verificadas pelo teste de Tukey. A análise estatística dos dados obtidos nos testes de ordenação foi feito pelo teste de Friedman utilizando a tabela de Newell e MacFarlane (ABNT, 1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises microbiológicas efetuadas avaliam as condições higiênicas do produto (Tabela 1). Nenhuma das amostras apresentou contaminação por coliformes a 35 e 45 °C e estafilococos coagulase positiva. Para bolores e leveduras o limite estabelecido é de 10^4 UFC/g, portanto, todas as formulações dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2001).

Tabela 1. Análises Microbiológicas de diferentes formulações de geleia de Mangaba

Análises Microbiológicas					
Amostras	Coliformes (NMP/mL)			Bolores e Leveduras	Salmonellas
	Totais	Termotolerantes	Estafilococos		
F1	< 0,3	< 0,3	Ausência	10^1	Ausência
F2	< 0,3	< 0,3	Ausência	Ausência	Ausência
F3	< 0,3	< 0,3	Ausência	Ausência	Ausência
F4	< 0,3	< 0,3	Ausência	Ausência	Ausência

Na Tabela 2, estão apresentados os escores médios dos testes de aceitação sensorial e intenção de compra realizada com geleias de mangaba.

Constatou-se que não houve diferença significativa ao nível de 5% entre as formulações das geleias elaboradas. As medias para os atributos aparência, textura, sabor e avaliação global, foram entre “gostei ligeiramente” a “gostei moderadamente”. De modo geral, observou-se que a todas as fórmulas foram bem aceitas pelos provadores.

Tais resultados demonstram que o tipo de açúcar e a presença ou não do albedo da laranja como fonte de pectina não influenciou nos atributos de aparência, textura, sabor, aroma e cor, bem como na intenção de compra do produto.

Tabela 2. Escores médios dos testes de aceitação sensorial e intenção de compra realizada com geleias de mangaba

Atributos	Tratamentos			
	F1	F2	F3	F4
Aparência	$7,30 \pm 1,47^a$	$7,52 \pm 1,19^a$	$7,64 \pm 1,20^a$	$7,71 \pm 1,33^a$
Textura	$7,47 \pm 1,48^a$	$7,47 \pm 1,58^a$	$7,61 \pm 1,25^a$	$7,49 \pm 1,39^a$
Sabor	$6,89 \pm 1,76^a$	$6,98 \pm 1,81^a$	$6,98 \pm 1,97^a$	$6,85 \pm 2,03^a$
Aroma	$7,29 \pm 1,49^a$	$7,08 \pm 1,38^a$	$7,17 \pm 1,38^a$	$7,45 \pm 1,22^a$
Cor	$7,63 \pm 1,19^a$	$7,63 \pm 1,17^a$	$7,69 \pm 1,10^a$	$7,42 \pm 1,65^a$
Avaliação Global	$7,15 \pm 2,19^a$	$6,75 \pm 2,21^a$	$7,29 \pm 2,28^a$	$6,98 \pm 2,24^a$
Intenção de Compra	$3,88 \pm 1,17^a$	$3,71 \pm 1,24^a$	$3,79 \pm 1,22^a$	$3,45 \pm 1,35^a$

Médias \pm desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Quanto a ordenação de preferência geral pelos provadores (tabela 3), todas as amostras apresentaram boa aceitação pelos provadores não apresentando diferenças estatísticas significantes. Com relação aos resultados da preferência, constatou-se que na avaliação da escala hierarquia de preferência, em primeiro lugar, a geléia formulada com açúcar cristal sem pectina; segundo lugar a a geléia formulada com açúcar cristal com 0,5% pectina geleias; terceiro lugar, elaboradas com açúcar demerara sem pectina e em seguida, a geleia formulada com açúcar demerara com 0,5% de pectina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que as diferentes formulações de geléia de Mangaba são uma opção viável para industrialização de novos produtos, tendo em vista o valor nutricional da mangaba. A utilização de albedo de laranja e açúcar demerara permitiu a elaboração de geleias com boas características físico-químicas e sensoriais, contribuindo ainda com valores elevados de fibras totais nas geleias elaboradas.

REFERÊNCIAS

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. Teste de ordenação em análise sensorial. NBR 13170. Rio de Janeiro. 1994, p.17.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12**, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 6 jun. 2015.
- BRASIL. **Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade: Agregação de Valor e Consolidação de Mercados Sustentáveis** - Subsídios para a Formulação de Políticas Públicas – **Resultados dos Seminários Regionais**, 2008, p.56.
- FARIA, E.V. E YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.
- FERREIRA, E.G.; MARINHO, S.J.O. Produção de frutos da mangaba da mangabeira para consumo in natura e industrialização. **Tecnologia e Ciencia Agropecuária**. v.1, n.1, p.9-14, 2007.
- GONÇALVES, L. C. et al. Reciclagem das cascas da laranja pêra na produção de suplemento alimentar de fibras solúveis (pectina). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA, **Revista Jovens Pesquisadores**, v.3, n.2, p.112-121 2013.
- MACÊDO, L. DE S.; ARAÚJO, I. A; FRANCO, C. F. O. Caracterização físico-química de frutos da mangabeira nativa e naturalizada da Mata Paraibana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 2003, Aracajú. **Anais...** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. 1 CD.
- SAS Institute. **SAS User's Guide**: Statistics; Version 8.0. SAS Institute, Cary, NC,USA. 1999.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the xamination of foods**. Washington: APHA, 1992. 1219 p.Calibri.

ELABORAÇÃO DE PANQUECA COM CASCA DE BANANA RECHEADA COM BANANA E MEL DE RAPADURA: UMA FORMA DE APROVEITAMENTO INTEGRAL DESSE ALIMENTO

Allane Costa da SILVA¹, Josué Dias de Araújo JUNIOR², Larissa Alves da COSTA³ Ana Amélia Almeida MACEDO⁴, Heloisa Ângelo JERÔNIMO⁵

1 Graduanda do Curso de Bacharelado em Nutrição, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

2 Graduando do Curso de Bacharelado em nutrição, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

3 Graduanda do Curso de Bacharelado em nutrição, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

4 Nutricionista vinculada ao município de Esperança, 58.135-000 PB

5 Professor adjunto da UFCG/CES/UAS, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

A promoção da alimentação integral começa diante das dificuldades econômicas pelas quais passa o país. Ela possui como princípio básico a diversidade de alimentos e a complementação de refeições, com o objetivo de reduzir custo, proporcionar preparo rápido e oferecer paladar regionalizado. Além de apresentar vitaminas, minerais e fibras que auxiliam no bom funcionamento do organismo. Esse trabalho objetivou a utilização da casca da banana para a preparação da massa e a utilização da polpa, mais o mel de rapadura para rechear; tornando um alimento nutritivo, saudável, saboroso e de fácil preparo, rápido e bastante acessível a todos.

Palavras-chaves: Desperdício de alimentos, potássio, nutrição.

INTRODUÇÃO

Pequenas ações diárias e mudanças em atitudes são formas da sociedade contribuir com o meio ambiente, e uma delas é o cuidado com os resíduos diariamente produzidos, sobretudo os orgânicos, nos quais, segundo estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012).

Torna-se cada vez mais difícil adquirir alimentos adequados ao consumo do dia-a-dia, razão pela qual alimentação equilibrada é atualmente uma das maiores preocupações do nosso cotidiano (GONDIM et al., 2005) Com isso, a alimentação integral possui, como princípio básico, a diversidade de alimentos e a complementação de refeições, com o objetivo de reduzir custo, proporcionar preparo rápido e oferecer paladar regionalizado.

Segundo a FAO, as perdas de alimentos dizem respeito à diminuição da massa disponível de alimentos para o consumo humano nas fases de produção, pós-colheita, armazenamento e transporte. Já os desperdícios de alimentos são as perdas derivadas da decisão de descartar alimentos que ainda têm um valor nutricional, e estão associados principalmente ao comportamento dos vendedores atacadistas e varejistas, serviços de venda de comida e consumidores (FAO, 2014). Na América Latina, cerca de 15% dos alimentos disponíveis entram na mesma categoria. Dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), apontam que o consumo humano é o segmento em que há mais desperdício, representando

28% do total (ARRUDA; BERBERT, 2015). No Brasil, estima-se que cerca de 70 mil toneladas de alimentos são jogadas no lixo diariamente, o que torna este lixo um dos mais ricos do mundo, e o Brasil, o país do desperdício (BADAWI, 2009).

Além disso, o aproveitamento integral dos alimentos significa economia, e possibilita também experimentar novas opções de receitas, ressaltando assim, outro fator importante: a variação do cardápio. Isso porque um único alimento rende até cinco preparações diferentes, repleta de nutrientes e, podendo ser coloridas, quando se utilizam sua casca, folha, talos, semente e a própria polpa (ONG BANCO DE ALIMENTOS). Sendo assim, objetivou-se nesse trabalho, elaborar uma massa de panqueca com casca de banana e recheada com banana e mel de rapadura, a fim de reduzir o desperdício desse alimento.

MATERIAL E METODOS

Tratou-se de um trabalho de caráter experimental com o desígnio de elaborar uma massa de panqueca utilizando as cascas das bananas que eram descartadas pela unidade de alimentação e nutrição.

A execução desse trabalho foi conduzida no Hospital Municipal Doutor Manoel Cabral, presente no município de Esperança – PB; os produtos utilizados no preparo das panquecas foram obtidos nos supermercados presentes na cidade, a seleção dos produtos foi feita a partir dos gêneros alimentícios em que a unidade fornece; para o recheio das mesmas, foi utilizado a própria polpa e o mel de rapadura, que foi preparado a partir do pó restante da quebra das barras de rapadura, o qual ia para o lixo. É importante ressaltar, que para a preparação foi utilizado os EPI's necessários para tal procedimento, que foram: Jaleco, touca, luvas e máscara. As bananas foram deixadas por 15 minutos em hipoclorito de sódio e depois lavadas em água corrente.

Tabela 1 – Quantidade de ingredientes utilizada no processamento das panquecas com casca de banana recheada com banana e mel de rapadura.

Ingredientes	Quantidade
Farinha de Trigo	2 xícaras de chá (nivelada)
Ovo	1 unidade
Açúcar	1 colher de sopa rasa
Sal	½ colher de chá
Leite Integral	1 ½ xícara de chá
Cascas de Banana	3 unidades
Pó de Rapadura	1 xícara de chá
Água	½ xícara de chá
Limão	½ unidade

Foram utilizados os utensílios e aparelhos da unidade para a preparação das panquecas. Primeiramente, colocou-se o leite, a farinha de trigo, o sal, o açúcar, o ovo e cascas das bananas no liquidificador até obter uma consistência cremosa, em seguida foram assadas em formato de pequenos círculos utilizando uma colher, logo após o preparado o mel de rapadura, no qual colocou-se a água e o pó de rapadura até apresentar o ponto de mel; as bananas foram cortadas em rodelas e banhadas com suco de meio limão, para evitar o escurecimento enzimático. Por fim, foi montadas de duas formas, a tradicional, dobrada ao meio e na forma de espetinho, utilizando palitos de churrasco. As panquecas foram servidas para os pacientes e funcionários do hospital.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Podemos observar que com o aproveitamento integral da banana, as panquecas se tornaram mais nutritivas, apresentando minerais e vitaminas essenciais para o bom funcionamento do organismo, tendo como principal mineral o potássio, suas principais funções são a manutenção do equilíbrio do pH (acidobásico), a regulação do equilíbrio hídrico e a contratatura das fibras musculares. É importante para as reações químicas dentro nutrição das células e ajuda a manter estável a pressão arterial. Por isso, a sua deficiência leva à hipertensão (ALVARENGA, 2007).

Outro sistema importante é o de “bomba” Na/K/Ca/ATPase, importante na regulação do volume celular, na manutenção do potencial da membrana e transporte, através da membrana, de açúcares, aminoácidos e outras moléculas (MAHAN; ARLIN, 2002).

Além do mais, a utilização da casca deixou o alimento rico em fibra solúvel, que tem a propriedade de se misturar com água e formar um gel no nosso estômago, atrasando o esvaziamento gástrico e reduzindo a absorção de glicose e gorduras (FRIAS, 2011). Outro ponto importante foi a redução do desperdício presente na unidade de alimentação e nutrição, podendo também ser uma opção no cardápio tanto para os pacientes, que não apresentarem alguma doença crônica que impossibilite o consumo da panqueca, quanto os funcionários do hospital, sendo de rápido e fácil preparo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos perceber que obtivemos um resultado satisfatório com relação ao produto final, mostrando que é possível a utilização de cascas na alimentação

humana; é possível também observar a partir de estudos, a riqueza de minerais e vitaminas presentes tanto na casca quanto na polpa, e que esses micronutrientes se apresentam de forma benéfica para o nosso organismo, concluindo assim, que a utilização integral dos alimentos pode gerar economia, saúde e nutrição, como também, são totalmente acessíveis para todos, uma vez que se aproveitam resíduos são de alimentos já presentes no cardápio diário da população.

REFERENCIAS

ALVARENGA, G., **Nutrição, a importância dos nutrientes para uma vida saudável**, p. 23, 2007. Disponível em: <http://www.foreverliving.com.br/arqs/downloads/detalhe_1224594990_flp_cartilha_nutricao_20071214_web.pdf>. Acesso em: 15 Ago 2015.

ARRUDA, V.G., BERBERT, S., Saiba como o Aproveitamento Integral de Alimentos pode Reduzir Desperdício, **Abril, 2015. Disponível em: <<http://Revistagloborural.Globo.Com/Vida-Na-Fazenda/Receitas/Noticia/2015/04/Saiba-Como-O-Aproveitamento-Integral-De-Alimentos-Pode-Reduzir-Desperdicio.Html>>. Acesso em: 09 Ago 2015.**

Banco de Alimentos e Colheita Urbana: Aproveitamento Integral dos Alimentos. (Mesa Brasil SESC-Segurança Alimentar e Nutricional), Programa Alimentos Seguros, Rio De Janeiro: SESC/DN, 2003. 45 p.

BADAWI, C. **Aproveitamento Integral De Alimentos: Melhor Sobrar Do Que Faltar?** Disponível em: <<http://nutrociencia.com.br/>>. Acesso em: 15 De Ago 2015.

GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. D. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: Diagnóstico dos Resíduos Urbanos, Agrosilvopastoris e a Questão dos Catadores Comunicados do Ipea**, n. 145 - 25 de abril de 2012.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. **A América Latina e o Caribe poderiam erradicar a fome somente com os alimentos que perdem e desperdiçam.** 2014. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/ALCpefsapd.asp>>. Acesso em: 15 ago 2015.

FRIAS, A. D. **Fibras Prebióticas, Solúveis e Insolúveis.** Novembro, 2011. Disponível em: <Http://Www.Sanavita.Com.Br/#Fibras-Prebioticas-Soluveis-E-Insoluveis_C1805_>. Acesso em: 09 Ago 2015.

AVALIAÇÃO DE SOBRAS DE PREPARAÇÕES SERVIDAS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DE UM CAMPUS DE EXPANSÃO DE UMA UNIVERSIDADE FEDERAL, NORDESTE DO BRASIL

Larissa Maria Gomes Dutra¹, Janaína Almeida Dantas Esmero², Nilcimelly Rodrigues Donato², Danielle Melo de Souza Toscano³, Carolina de Miranda Gondim²

¹ Graduada em Nutrição pela UFCG/CES

² Professora Mestre da UFCG/CES

³ Responsável técnica do RU UFCG/CES

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar as sobras das preparações servidas em um Restaurante Universitário de um campus em extensão, em uma Universidade Federal, no Nordeste do Brasil. O estudo de metodologia descritiva foi desenvolvido na Unidade de Alimentação e Nutrição de um campus universitário, localizado na Paraíba. Foram selecionadas as preparações oferecidas no almoço, baseadas no planejamento prévio dos cardápios para trinta dias de execução. Os índices de sobras foram determinados a partir do peso bruto (PB) e peso líquido (PL) dos alimentos, do peso da preparação pronta (PPP) e peso das sobras (sobra limpa e resto). As observações ocorreram em triplicata, nos dias úteis de funcionamento, no período de três meses. Foi observado que 47,6% das preparações analisadas mostraram um percentual de sobras superior ao preconizado pela literatura, caracterizando um desperdício considerável. Diante dos valores encontrados, há uma necessidade urgente de gerenciamento do controle de desperdício.

Palavras-chave: Unidade de Alimentação e Nutrição, Desperdício e Planejamento.

INTRODUÇÃO

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são espaços voltados para preparação e fornecimento de refeições equilibradas em nutrientes, segundo o perfil da clientela. Sob o aspecto conceitual, é considerada como a unidade de trabalho ou órgão de uma empresa que desempenha atividades relacionadas à alimentação e à nutrição, independentemente da situação que ocupa na escala hierárquica da entidade. O objetivo primário de uma UAN é servir refeições saudáveis do ponto de vista nutricional e seguras do ponto de vista higiênico sanitário, no sentido de manutenção e/ou recuperação da saúde do comensal, visando auxiliar no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis (RICARTE et al., 2008).

Em uma Unidade de Alimentação, o desperdício é sinônimo de falta de qualidade e deve ser evitado por meio de um planejamento adequado, a fim de que não existam excessos de produção e, conseqüentemente, sobras. O planejamento de cardápios deve ser realizado por um profissional qualificado, com capacidade para prever o rendimento final de cada alimento, considerando as preparações mais consumidas e o per capita de cada alimento (ABREU; SPINELLI; PINTO, 2003).

A existência de um sistema de controle de desperdício permite a detecção de práticas que geram aumento dos gastos e cria mecanismos que visa o cumprimento das metas estipuladas, de acordo com a realidade de cada Unidade. Uma avaliação diária das sobras é uma medida de controle e sua quantidade deve estar dentro da margem de segurança definida na fase de planejamento (TEIXEIRA et al., 2006).

Tendo em vista que o controle de sobras possibilita um melhor gerenciamento da produção de alimentos em uma unidade de alimentação, este estudo teve como objetivo avaliar as sobras das preparações servidas em um Restaurante Universitário de um campus em extensão em uma Universidade Federal, localizada no interior da Paraíba, Nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa do tipo descritiva com estratégia metodológica de observação direta foi desenvolvida na Unidade de Alimentação e Nutrição de um Restaurante Universitário (RU), em um campus em extensão de uma Universidade Federal localizada na Paraíba, Nordeste do Brasil, que distribui uma média de 115 refeições diárias no almoço.

A coleta de dados foi realizada em novembro e dezembro de 2013 e fevereiro de 2014, com autorização do responsável técnico do serviço. No mês de janeiro não houve coleta em decorrência do recesso acadêmico.

Foram selecionadas algumas preparações servidas no almoço, baseadas na frequência que eram servidas e de acordo com o planejamento prévio dos cardápios para 30 (trinta) dias de execução. Foram avaliadas 21 preparações, a saber: 2 (duas) saladas cozidas e 4 (quatro) saladas cruas, 4 (quatro) pratos principais, sendo 1 (uma) carne branca, 2 (duas) carnes vermelhas e 1 (uma) víscera; além de 11 (onze) acompanhamentos que contemplavam diferentes preparações de arroz, feijão, macarrão e farofa.

A coleta de dados foi realizada por meio da pesagem direta das preparações selecionadas, realizada em triplicata, em diferentes dias em que a mesma preparação era servida. Os pesos foram aferidos na própria UAN, com a utilização das balanças Ramuza[®], com capacidade máxima de 300 kg e mínima de 2 kg e na Balmak[®], com capacidade máxima de 30 kg e mínima de 2 g.

Os utensílios utilizados para acondicionamento das preparações foram pesados previamente e descontados, após a pesagem dos alimentos pós-cocção,

para obtenção do peso das preparações prontas (PPP), bem como durante a pesagem das sobras (sobra limpa e resto).

Para acompanhar a quantidade real dos alimentos distribuídos, foram subtraídas as sobras da quantidade produzida de cada preparação. Considerou-se como sobras aquelas que restaram no balcão de distribuição, bem como o que não chegou a ser distribuído da preparação produzida.

Todos os dados foram registrados em um formulário específico com a quantificação dos pesos aferidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média das sobras das preparações, em valores percentuais e em gramas por pessoa (per capita), está descrita na Tabela 1. De acordo com Vaz (2006), o percentual de sobra admitido como aceitável em uma UAN é de até 3% ou de 7 a 25 gramas de sobras limpas diárias por pessoa. Foi observado que apenas uma preparação mostrou um percentual de sobras compatível com o preconizado na literatura. Contudo, ao levarmos em consideração o limite aceitável de sobra em valores per capita, foi constatado que 10 preparações, apontaram incompatibilidade.

Tabela 1. Valor médio das sobras limpas encontradas em um Restaurante Universitário de um campus em extensão na Paraíba, Nordeste do Brasil.

PREPARAÇÃO	PPP* (Kg)	SL** (Kg)	% DESPERDÍCIO	SL** PER CAPITA (g)
Legumes Cozidos 1	3,5	1	28,6	7,8 g
Legumes 2	6,5	0,1	1,5	0,9 g
Salada Crua 1	5,3	2	37,7	17,5 g
Salada Crua 2	6	0,9	15	7,2 g
Sala Crua 3	3,9	0	0	0
Vinagrete	4,9	0,8	16,4	7,7 g
Fígado ao Molho	11,2	2,6	20,6	20,6 g
Peixe Frito	15,8	5	31,6	44,6 g
Charque e Calabresa	12,6	1,6	12,7	12,9
Strogonoff de Carne	12,2	2,1	17,2	18,2 g
Arroz com Brócolis	20,3	7,1	34,9	88,7 g
Arroz com Milho Verde	24,7	5,2	21	43,3 g
Arroz Refogado	24,4	7,7	31,5	63,1 g
Arroz com Cenoura	21,2	9,7	45,7	102,1 g
Feijão Carioca	34,3	11,1	32,3	92,5 g
Feijão Preto	27,3	9,7	35,5	85 g
Feijão Macassar	28,6	5,1	17,8	42,8 g
Macarrão ao Alho e Óleo	12,9	2,5	19,3	26,5 g
Macarrão ao Molho de Tomate	16,6	3,2	19,2	28,3 g
Farofa Carioca	5,1	1,3	25,4	10,6 g
Farofa D'água	3,2	0,4	12,5	2,9 g

*Peso da Preparação Pronta

** Sobra Limpa

Um fator que pode ter contribuído para o elevado quantitativo de sobras observadas no período da pesquisa foi a baixa rotatividade dos cardápios. Problema este associado ao atraso na entrega de determinados gêneros alimentícios pelos fornecedores, em decorrência de problemas licitatórios, o que pode ter interferido no planejamento dos cardápios e, conseqüentemente, na sua rotatividade e aceitação. De acordo com as observações durante a coleta dos dados, constatamos que muitas dessas sobras (sobras limpas) eram reaproveitadas no dia seguinte.

Augustini, Tesaro e Almeida (2006), ao avaliar as sobras dos alimentos servidos em uma UAN de uma metalúrgica na cidade de Piracicaba-SP, encontraram percentuais superiores aos recomendados. No almoço, os valores médios foram de 9,04% e, no jantar, 7,91%.

Uma pesquisa realizada em uma Unidade de Alimentação Institucional em Fortaleza-CE mostrou que dos 642 kg de frutas e hortaliças recebidas no período estudado foram perdidos, entre armazenamento e pré-preparo, 203 kg, representando 31,60% de perdas totais no período considerado. O desperdício médio foi de aproximadamente 5 kg/dia, representando aproximadamente 7% da quantidade produzida (RICARTE et al., 2008).

Carmo e Lima (2011) ao avaliarem as sobras limpas em uma UAN na cidade de Campo Grande-MS, perceberam que a média das sobras de arroz e feijão foi de 3,4 kg/dia e 4,9 kg/dia, respectivamente. Considerando as sobras das guarnições, a farofa colorida teve um desperdício de 1,9 kg/dia, a farofa com bacon 2,6kg/dia e o macarrão ao alho e óleo, 1,6 kg/dia.

Spejorin e Moura (2009) referem que quantidades individuais de sobras caracteriza uma forma de desperdício e são influenciadas pelo planejamento, número de comensais, capacitação dos colaboradores, preferência alimentar, estação climática e apresentação dos pratos. Já Moura, Honaiser e Bolognini (2009) mencionam que um alto percentual de sobras pode significar alta frequência do mesmo prato no cardápio, falha no planejamento quanto ao número de refeições e na quantidade per capita, má apresentação dos alimentos, falha no porcionamento no ato da distribuição, lembranças de haver comido uma das preparações do cardápio em outro dia e que estava ruim.

Logo, medidas como planejamento do número de refeições e quantidades per capitas, levantamento das preferências alimentares, avaliação do rendimento de matéria-prima e treinamento da equipe podem melhorar o controle de sobras.

CONCLUSÕES

Os valores das sobras limpas em relação às preparações servidas durante a coleta de dados foi, em parte, superior ao recomendado na literatura. Isso pode ser reflexo de inadequação dos *per capitas*, planejamento real do número de refeições e aceitabilidade dos cardápios, que podem ser corrigidas por meio da utilização de FTP, estudo de aceitação com os comensais e capacitação da equipe envolvida na produção.

REFERÊNCIAS

- RICARTE, M. P. R.; FÉ, M. A. B. M.; SANTOS, I. H. V. S.; LOPES, A. K. M. Avaliação do desperdício de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Institucional em Fortaleza-CE. **Saber Científico**. Porto Velho, v. 1, n. 1, p. 158 – 175, 2008.
- ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; PINTO, A. M. S. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Metha; 2003. p. 140.
- TEIXEIRA, S.; MILET, Z.; CARVALHO, J.; BISCONTINI, T. M. **Administração aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. São Paulo: Atheneu; 2006. p. 199.
- VAZ, C. S. **Restaurantes – controlando custos e aumentando lucros**. Brasília; 2006. p. 196.
- AUGUSTINE, P. K.; TESCARO, T. C.; ALMEIDA, F. Q. A. Avaliação do índice de resto ingesta e sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP. **Simbio-Logias**, Botucatu, v. 1, n. 1, p. 99-110, 2008.
- CARMO, S. O.; LIMA, T. P. Avaliação dos Índices de Sobras Limpas em uma Unidade de Alimentação (UAN) Institucional na cidade de Campo Grande-MS. **Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde**, v. 15, n. 6, p. 9-20, 2011.
- SPEGIORIN, L. A.; MOURA, P. N. Monitoramento de sobras limpas: um passo a redução do desperdício de alimentação em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's). **Revista Salus-Guarapuava**. Paraná, v. 3, n. 1, p. 15 – 22, 2009.
- MOURA, P. N.; HONAISSER, A.; BOLOGNINI, M. C. M. Avaliação do índice de resto ingestão e sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição (U. A. N.) do Colégio Agrícola de Guarapuava (PR). **Revista Salus-Guarapuava**. Paraná, v. 3, n. 1, p. 15 – 22, 2009.

ELABORAÇÃO DE BOLOS COM APROVEITAMENTO DE ENTRECASCA DE MELANCIA E CASCAS DE ABACAXI, NORMALMENTE DESCARTADOS NA PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS

Josué Dias de Araújo JUNIOR¹, Allane Costa da SILVA¹, Larissa Alves da COSTA¹, Ana Amélia Almeida MACEDO², Heloisa Ângelo JERÔNIMO³

¹ Graduanda do curso de bacharelado em Nutrição, UFCG/CES, 58.175-000 Cuité PB

² Nutricionista do Hospital Município de Esperança, 58135-000 Esperança PB

³ Professor adjunto da UFCG/CES/UAS, 58.175-000 Cuité PB

RESUMO

O desperdício dos alimentos presente em toda as etapas da produção associados com a carência de informações nutricionais dos alimentos e o não aproveitamentos são considerados os principais responsáveis por jogar toneladas de alimentos no lixo. O objetivo do trabalho foi elaborar bolos simples com casca do abacaxi e a entrecasca da melancia. Foram elaborados dois bolos um com a casa do abacaxi e o outro com a entrecasca da melancia. Verificou-se que os produtos elaborados a partir do aproveitamento dos alimentos apresentaram grandes quantidades de fibras. Sendo assim o aproveitamento integral dos alimentos contribui para enriquecimento nutricional das refeições e melhora a qualidade de vida.

Palavras-chaves: Panificação, Frutas, Resíduo, Fibra alimentar.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que o Brasil é reconhecido como um dos maiores produtores e exportadores de alimentos do mundo. No entanto, apesar de vivermos em uma era avançada em termos de tecnologia, o desperdício ainda é considerado um problema grave na produção e distribuição de alimentos, principalmente nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento (BANCO DE ALIMENTOS, 2003). O desperdício está presente desde o início da cadeia produtiva e persiste durante as etapas de produção até chegar ao destino final. Estimam-se perdas de 20% no plantio e colheita, 8%, no transporte e armazenamento, 15%, no processamento industrial, 1%, no varejo e 17% no destino final (consumidor) (AIOLFI; BASSO, 2013). Quando na fase final de consumo, ele ocorre por conta de condições inadequadas de armazenamento e de refrigeração, ausência de planejamento de compras e o não aproveitamento das partes comestíveis como as folhas, cascas, flores, talo e raízes (SOUZA et al., 2007). Além disso, a falta de informações nutricionais do alimento aliada a ausência do aproveitamento, gera desperdícios de toneladas de recursos alimentares (BANCO DE ALIMENTOS, 2003).

Diante desse contexto, com aproveitamento integral dos alimentos é possível combater essa situação, pois o mesmo utiliza casca, talo, folha, polpa e sementes; diminuindo os gastos com alimentação, reduzindo o desperdício de alimentos e melhorando a qualidade nutricional da preparação, pois para muitos alimentos o teor

de nutrientes das cascas ou dos talos é maior em relação à polpa de alguns alimentos (GONDIM et al., 2005).

Segundo Roriz (2012) a elaboração de novos produtos a partir do aproveitamento integral de frutas e hortaliças (polpa, cascas, talos e folhas) tem sido adotada como uma prática sustentável ecologicamente correta que está ao alcance de todos, pois pode ser aplicada tanto no ambiente industrial como residencial para combater o desperdício. As cascas de frutas geralmente apresentam maiores teores de fibras, potássio, magnésio e cálcio do que a polpa do respectivo alimento (GONDIM et al., 2005). Além disso, as fibras alimentares têm sido bastante estudadas e a sua ingestão adequada tem proporcionado benefícios para saúde, principalmente com os aspectos digestivos.

Tendo em vista esta perspectiva, no presente trabalho objetivou-se elaborar bolos com casca do abacaxi e entrecasca da melancia, com o intuito de introduzir as fibras alimentares nas refeições oferecidas numa Unidade de Alimentação e Nutrição do município de Esperança/PB.

MATERIAL E METODOS

Foi realizado um trabalho de caráter experimental com a finalidade de preparar um bolo feito com a entrecasca da melancia e a casca do abacaxi, de maneira que reduzisse o descarte exagerado desses alimentos pela Unidade de Alimentação e Nutrição presente no município de Esperança – PB.

Para tanto, foram utilizados os gêneros alimentícios que normalmente estão presentes no cardápio da unidade no preparo dos bolos. A massa do bolo foi a tradicional, com o diferencial que foi acrescentado em seu preparo a entrecasca de melancia e a casca do abacaxi. Para a elaboração das preparações foi utilizado os EPI's necessários e as cascas foram higienizadas com hipoclorito e água. Todos os utensílios e equipamentos para a preparação pertenciam a unidade.

Na Tabela 1 são apresentados os ingredientes e quantidades usadas para o processamento do bolo com entrecasca de melancia e do bolo com casca de abacaxi.

Tabela 1 – Ingredientes utilizados na elaboração das preparações com aproveitamento integral de frutas.

PREPARAÇÕES			
Bolo da entrecasca da melancia		Bolo da casca do abacaxi	
Ingredientes	Quantidades	Ingredientes	Quantidades
Farinha de trigo	400 g	Farinha de trigo	400 g
Ovos	3 unidades	Ovos	3 unidades
Açúcar	1 xícara de chá	Açúcar	1 xícara de chá
Margarina	3 colheres de sopa (nivelada)	Margarina	3 colheres de sopa (nivelada)
Entrecasca	2 xic. de chá	Casca de abacaxi	2 xic. de chá
Fermento em pó	1 colher de chá	Fermento em pó	1 colher de chá
Leite	3 xícaras de chá	Leite	3 xícaras de chá

O bolo com entrecasca da melancia foi feito adicionando-se pequenos pedaços à massa, enquanto que o com casca do abacaxi, a mesma foi processada junto com a massa, e foi preparada uma calda com o restante das cascas, usando água e açúcar. Os bolos foram assados em forno com temperatura média (~230 °C) por 20 minutos.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Sabendo que foram utilizadas a entrecasca da melancia e a casca do abacaxi, podemos afirmar que ambos os bolos são ricos em fibras, sendo o primeiro em fibra solúvel e o segundo em fibra insolúvel. Segundo Maihara et al. (2006), as dietas ricas em frutas e vegetais fornecem fibras que melhoram a saúde do cólon, reduz a incidência de diabetes tipo 2 e de pressão arterial, além de diminuir os níveis de colesterol. Assim, a fibra solúvel traz benefícios à saúde incluindo a redução do colesterol no sangue e controle da glicemia em diabéticos (MENDES, 2013).

As insolúveis constituem em polissacarídeos como a celulose e as hemiceluloses, que por interagirem fortemente entre si não dissolvem em água facilmente. Entre os efeitos benéficos que pode proporcionar estão o favorecimento da motilidade intestinal, melhorando a mobilização do bolo fecal e conseqüentemente favorecendo o trânsito intestinal, auxiliar na redução do risco de câncer de colón e de problemas intestinais (MENDES, 2013).

Além do mais, a entrecasca da melancia *in natura* apresenta cálcio, ferro, fósforo e potássio (LIMA et al., 2015). Já a farinha da casca do abacaxi, segundo Mendes (2013), apresenta cálcio e potássio. Diante dessas informações, podemos considerar que os bolos preparados com essas partes geralmente descartadas são bastante nutritivos e de fácil processamento, podendo ser oferecidos como preparações no âmbito hospitalar tanto para os pacientes quanto para os funcionários que não apresentarem nenhum tipo de doença crônica não transmissível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados obtidos no presente trabalho, é possível concluir que o produto elaborado através do aproveitamento integral dos alimentos tem um potencial para ser servido no âmbito hospitalar, considerando a disponibilidade de nutrientes, como fibras e alguns minerais, contribuindo, assim, para o enriquecimento das dietas e melhorando a qualidade de vida dos comensais.

REFERÊNCIAS

- AIOLFI, A. H.; BASSO, C. Preparações elaboradas com aproveitamento integral dos alimentos. **Disciplinarum Scientia**, v. 14, n. 1, p. 109-114, 2013.
- Banco de alimentos e colheita urbana: aproveitamento integral dos alimentos.** Rio de Janeiro: SESC/DN, 2003. 45 p.
- GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. D. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.
- MAIHARA, V. A.; SILVA, M. G.; BALDINI, V. L. S.; MIGUEL, A. M. R.; FÁVARO, D. I. T. Avaliação nutricional de dietas de trabalhadores em relação a proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras alimentares e vitaminas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 672-677, 2006.
- MENDES, B.A.B. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha das cascas de abacaxi e de manga, Itapetinga – Bahia. 2013.** 77 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2013.
- LIMA, J. P.; PORTELA, J. V. F.; MARQUES, L. R.; ALCÂNTARA, M. A.; EL-AOUAR, Â. A. Farinha de entrecasca de melancia em biscoitos sem glúten. **Ciência Rural**, n. AHEAD, p. 00-00, 2015.
- RORIZ, R. F. C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das centrais de abastecimento do estado de Goiás s/a para alimentação humana.** 2012. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.
- SOUZA, P. D.; NOVELLO, D.; ALMEIDA, J. M.; QUINTILIANO, D. A. Análise sensorial e nutricional de torta salgada elaborada através do aproveitamento alternativo de talos e cascas de hortaliças. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 18, n. 1, p. 55-60, 2008.