

PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA DO FRUTO DE JATOBÁ DA AMAZÔNIA (*HYMENAEA CORBARIL* L.) E ELABORAÇÃO DE UM SABONETE ARTESANAL

Dulcilene dos Santos Cabral¹, Gleucinei dos Santos Castro², Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi³

RESUMO:

A espécie *Hymenaea courbaril*, conhecida popularmente como Jatobá da Amazônia, apresenta diversos relatos na medicina popular e estudos confirmaram as atividades antimicrobiana, antifúngica, larvicida e antioxidante. O objetivo deste trabalho foi detectar os metabólitos presentes na casca e polpa de *Hymenaea courbaril* e elaborar um sabonete artesanal com essa matéria prima. Os frutos de jatobá foram coletados no Município de Coari - AM. Os extratos foram obtidos por maceração utilizando os solventes hexano, diclorometano, etanol e metanol. Os resultados apontaram a presença dos seguintes compostos: Antocianidinas, Chalconas, Leucoantocianidina, Catequinas, Compostos fenólicos e Saponinas. Foi elaborado um sabonete artesanal que apresentou parâmetros de limpeza, cremosidade e características físico-químicas consideradas de boa qualidade para o uso pessoal e com boa aceitabilidade. Por meio deste trabalho pode-se elaborar um produto a partir de um fruto Amazônico, gerando conhecimento acerca da espécie pouco estudada cientificamente e com potencial biotecnológico.

Palavras-chave: produtos naturais, Frutas Amazônicas, Amazonas

PHYTOCHEMICAL PROSPECTION OF JATOBÁ FRUIT FROM THE AMAZON (*HYMENAEA CORBARIL* L.) AND ELABORATION OF A HANDMADE SOAP

ABSTRACT:

The species *Hymenaea courbaril*, popularly known as Jatobá of the Amazon, has several reports in popular medicine, and studies have confirmed antimicrobial, antifungal, larvicidal and antioxidant activities. This work aimed to detect the metabolites present in the shell and pulp of *Hymenaea courbaril* and to elaborate a handmade soap with this raw material. The fruits of Jatobá were collected in the town of Coari, Amazonia. The extracts were obtained by maceration using hexane, dichloromethane, ethanol, and methanol solvents. The results show the presence of the following compounds: Anthocyanidins, Chalcone, Leucoantocyanidin, Catechins, Phenolic Compounds and Saponins. We prepared a handmade soap which showed cleansing parameters, creaminess, and physicochemical characteristics considered of good quality for personal use and with good acceptability. Through this work, a product could be crafted from an Amazonian fruit, generating knowledge about this scientifically little studied species that carries biotechnological potential.

Keywords: Natural products, Amazon fruit, Amazonas.

¹Bacharel em Biotecnologia. Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas, Corai-AM

² Mestre em Biotecnologia e Recursos Amazonicos pela Universidade do Estado do Amazonas- UEA. Manaus- Amazonas. gleucinei@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0316-5949>

³ Professora Adjunta na Universidade Federal do Amazonas. Corai-AM, klenicy@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-7998-410X>

INTRODUÇÃO

As plantas são grandes produtoras de metabólitos secundários que desempenham inúmeras funções no metabolismo de uma célula, atuando também na defesa contra patógenos e agentes infecciosos. Estas biomoléculas apresentam atividades biológicas que têm sido utilizadas nas indústrias biotecnológicas, química, farmacêutica e agroquímica (Vencato et al., 2016; Dutra et al., 2016; Gallon et al., 2015; Pavarini et al., 2012).

Cerca de 20 % de toda a biodiversidade mundial encontra-se no Brasil, apresentando uma imensa variedade de biomoléculas pertencentes a classes de compostos como taninos, terpenos, alcaloides, compostos fenólicos, flavonoides, quinonas, xanonas, catequinas, cumarinas, compostos purínicos, saponinas e óleos (Souza et al., 2004; Carvalho et al., 2016; Baladrin et al., 1985; Gobbo-Neto e Lopes, 2007; Maia & Andrade, 2009; Castro e Freitas, 2018).

O Jatobá, planta do gênero *Hymenaea*, pertence à família Fabaceae. São árvores de grande porte que podem atingir entre vinte e quarenta metros de altura (Simões et al., 2009; Dias et al., 2013) e estão entre os mais ricos da família, sendo uma fonte de compostos bioativos (Orsi et al., 2012). O fruto apresenta cor marrom claro ou escuro, e a parte comestível é a polpa farinácea de cor creme que envolve as sementes (Rabelo, 2012). Estudos de caracterização química, bioquímica, biológica e farmacológica, confirmaram as atividades antimicrobianas, antifúngica, larvicida e antioxidante desta planta (Suzuki et al., 2008; Coe, 1996).

O óleo de *Hymenaea* contém propriedades larvicida para *Aedes aegypti* (Coe, 1996) e tem sido

utilizado na produção agrícola, como fungicidas, bactericidas, antiparasitários e inseticidas. A farinha da polpa de jatobá apresenta fibras alimentares, tanto solúveis quanto insolúveis em água, além de apresentar alguns minerais como cálcio, magnésio e outros compostos bioativos e compostos fenólicos (Silva et al., 2010).

O objetivo deste trabalho foi detectar as classes dos metabólitos secundários, avaliar a atividade antioxidante, elaborar um sabonete artesanal, realizar caracterização físico-química e investigar sobre a aceitabilidade do produto obtido das cascas e polpa de *Hymenaea courbaril*.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta do material vegetal

Os frutos da espécie vegetal *Hymenaea courbaril* L. (Jatobá da Amazônia) foram coletados no período de setembro de 2017 no Município de Coari - AM. Foram coletados 50 frutos e levados para o laboratório de Química Orgânica do Instituto de Saúde e Biotecnologia (ISB) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), onde passaram pelo processo de assepsia em água corrente e secagem durante 24 horas em temperatura ambiente. Após a secagem os frutos passaram por uma seleção (Figura 1).

Depois de pesados, os frutos foram quebrados e separados em sementes, polpa e casca. As sementes não foram utilizadas neste estudo. As cascas de cada fruto foram pesadas separadamente e após a pesagem as cascas foram quebradas em pedaços menores utilizando-se de um cadinho e pistilo para serem levadas ao moinho de 4 facas do tipo WIEEY onde houve a trituração.



Figura 1. Frutos de Jatobá selecionados para a prospecção fitoquímica, com altura entre 10 e 11 cm e largura entre 4 e 5 cm.

Extração por maceração a frio da casca e polpa

Para o processo de extração foi utilizada a metodologia adaptada de Alves et al. (2016). Os extratos foram preparados a partir da pesagem de 3 g do pó das cascas e da polpa, separadamente. Em seguida, fez-se a extração dos metabólitos secundários pelo processo de maceração utilizando solventes extratores: hexano (C_6H_{14}) (30 mL), diclorometano (CH_2Cl_2) (30 mL), metanol (CH_3OH) (30 mL) e etanol (C_2H_5OH) (30 mL), durante 48 horas. O estudo foi realizado em triplicata.

Prospecção fitoquímica

Seguindo-se da metodologia modificada de Marins et al. (2011) baseada em Matos (1997), foi feita a prospecção da casca e polpa de HC (*Hymenaea courbaril*). As classes analisadas foram: saponinas, cumarinas, fenólicos, antocianinas e chalconas, leucoantocianidina e catequinas e flavonas.

Atividade antioxidantes

O ensaio de atividade antioxidante foi realizado baseando-se na metodologia descrita por Molyneux (2004), onde analisou-se a capacidade do extrato em estabilizar os radicais 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH').

Primeiramente, foram pesados 20 mg do extrato seco da casca e da polpa e adicionado 1 mL de seus respectivos extratos: etanol, metanol, hexano e diclorometano. Utilizou-se como padrão o ácido gálico. Após a aplicação das amostras, a placa foi revelada em solução de DPPH com concentração de 0,3 mM. Como complemento da análise, utilizou-se uma outra placa com as mesmas amostras, em que foi utilizado cloreto férrico a 10% para a detecção de composto fenólicos.

Cromatografia em camada delgada (CCD)

Foram feitas 12 placas cromatográficas com os extratos da casca e polpa em hexano, metanol, etanol e diclorometano. Os eluentes utilizados foram hexano e acetato de etila, nas proporções 9:1, 8:2 e 7:3. Após aplicado nas amostras, elas foram levadas para a cuba para eluição. Depois, foram retiradas e levadas para análise em UV-Vis 264 nm e posteriormente em iodo.

Produção de sabonete artesanal

Os componentes utilizados para fabricação do sabonete foram: base glicerizada branca comercial, extrato glicólico do jatobá casca e polpa, e álcool etílico cereais.

Preparo do sabonete

Foram realizadas as formulações do sabonete em barra e a formulação final desenvolvida é descrita na Tabela 1.

A técnica de preparo utilizada para a obtenção do sabonete em barra foi através da pesagem da base glicerizada transparente finamente

cortada em pequenos cubos, difundida em uma fonte de calor com controle de temperatura a (50 °C). Posteriormente, a base glicerizada foi transferida para um béquer de 500 mL, onde foram acrescentados os demais materiais. Após essa etapa foi transferido para a fôrma de sabonete.

Tabela 1. Formulação do sabonete em barra com os extratos glicólicos do Jatobá da Amazônia.

Base glicerizada transparente	150 g
Álcool etílico cereais	20 mL
Jatobá da Amazônia	2,5 g e 2 g
Lauril	10 mL

Análise físico-química do produto

Para as análises do produto, seguiu-se a metodologia descrita por Cordeiro et al., (2013). Todas as análises foram feitas em duplicata.

Teste de absorção e resistente a água: os tabletes de sabonetes foram pesados em uma balança analítica e posteriormente mergulhados em 250 mL de água por 24 horas. Passado esse período foram pesados novamente.

Teste de durabilidade: as amostras foram acrescentadas em 75 mL de água por 5 horas. Após foram secas e pesadas.

Teste de rachaduras: Os tabletes de sabonete foram mergulhados em água por 10 minutos. Esse procedimento foi repetido por um período de 7 dias.

Altura de espuma: duas gramas (2 g) do sabonete foram pesados e transferidos para uma proveta contendo 18 mL de água. Agitou-se manualmente e vigorosamente por 10 minutos até que houvesse a formação de espuma. Essa solução foi mantida em repouso por 10 minutos. Anotou-se o volume de espuma obtida na proveta e seus resultados tabelados.

Índice de acidez: Foi realizada por meio de titulação. Adicionou-se 2 g do sabonete em 5 mL de mistura de etanol e éter (proporção 1:1) contendo fenolftaleína como indicador. Titulou-se com

hidróxido de potássio (KOH) 1%, agitando-se constantemente até a obtenção de coloração rosada persistente por 15 segundos.

Determinação do pH: Determinou-se o pH pelo método potenciométrico, através da diluição de 10 g do sabonete em 100 mL de água destilada com auxílio de uma barra magnética para facilitar a solubilização da amostra.

Análise sensorial

As amostras foram analisadas sensorialmente quanto o aroma, aparência, sensação após o uso, cremosidade, capacidade de limpeza, intenção de compra, se conheciam a matéria prima (jatobá) e o índice de aprovação do produto (sabonetes). Para tanto, foi aplicado um questionário com perguntas fechadas.

Cada participante recebeu uma barra do sabonete de aproximadamente 30 g, que foram codificadas aleatoriamente utilizando três dígitos com as mesmas condições das propriedades organolépticas. A análise sensorial foi realizada no laboratório de Química Orgânica na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto Saúde e Biotecnologia (ISB) e apresenta aprovação do comitê de ética CAAE: 23318819.9.0000.5020

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 50 frutos de *Hymenaea courbaril* (Jatobá da Amazônia) e submetidos a análises morfológicas macroscópica e selecionados 20 frutos em melhores estado para os testes fitoquímicos. O peso médio dos frutos inteiro foi de $52,03 \pm 5,01$ g e das cascas, $41,10 \pm 4,30$ g.

Triagem fitoquímica

A triagem fitoquímica possibilitou a identificação da presença de metabólitos secundários. Os testes foram realizados com os extratos brutos das cascas e polpas, e identificou-se diferentes compostos orgânicos. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Compostos identificados na casca e polpa da espécie *Hymenaea courbaril* (Jatobá da Amazônia)

<i>Hymenaea courbaril</i> L	Cascas	Polpa
Antocianidinas	+	+
Chalconas	+	+
Leucoantocianidina	+	+
Catequinas	+	+
Flavonas	-	-
Compostos Fenólicos	-	+
Cumarinas	-	-
Saponinas	+	+
Antraquinonas	-	-

(+) = Resultados positivos encontrados na casca e polpa do fruto de Jatobá; (-) = Resultados Negativos para os compostos avaliados no estudo;

Observou-se que os solventes utilizados neste trabalho extraíram um amplo espectro de biomoléculas, mostrando a eficiência da metodologia.

Não foram detectadas a presença de cumarinas nem antraquinonas. Falkenberg (2007) não relata a presença de antraquinonas na família *Fabaceae*. Sendo que estas moléculas são encontradas comumente nas famílias *Rubiaceae*, *Caesalpiniaceae*, *Rhamnaceae*, *Polygonaceae*, *Liliaceae*, *Verbenaceae* e *Asphodelaceae*.

O presente estudo assemelha-se com o de Veggi et al. (2014) onde essas duas classes também não foram encontradas nas cascas de *H. courbaril*. Fernandes et al. (2015) e Simões et al. (2009), observaram presença de cumarinas nas sementes de *H. courbaril*, mas a literatura não afirma a presença desta classe nas cascas de *H. courbaril*.

A composição de metabólitos secundários varia de acordo com uma série de fatores tais como, o cultivo da espécie, variedade, solo, região onde ela é

encontrada, além de condições climáticas, sazonalidade, condições de armazenamento, reagentes químicos utilizados, entre outros fatores. Estes atingem também o teor na produção de vitaminas na planta e de seus compostos fenólicos (Melo et al., 2008; Cardoso et al., 2011; Souza et al., 2014).

Dentre as classes de compostos estudadas neste trabalho, destacam-se as saponinas. Essa classe constitui uma das mais importantes classes de biomoléculas, que ocorrem em plantas e alguns organismos marinhos superiores. A característica principal desta substância é a formação de espuma em contato com a água, fenômeno este que forma uma tensão na superfície da água, devido aos constituintes com diferentes polaridades que formam a estrutura das saponinas (Oleszek, 2002; Vigo et al., 2004).

Estudos de Queiroz et al. (2015) encontraram saponinas estáveis no extrato da farinha da semente de *Litchi chinensis*. Hubinger et al. (2009) também

detectaram saponinas espumílicas no extrato hidroalcoólico dos frutos de *Dimorphandra mollis*.

Mercês et al. (2018) avaliaram e identificaram a composição fitoquímica do óleo essencial de *H. coubaril* e os efeitos acaricida e inseticida. Nos resultados detectados por esses autores, o óleo essencial extraído das folhas por hidrodestilação foram ativos contra *Tetranychus urticae* e *Sitophilus zeamais*.

Notou-se neste estudo que os compostos fenólicos deram um resultado positivo para as extrações com os solventes da polpa, mas negativos para as extrações da casca de Jatobá, sendo que os compostos fenólicos estão associados ao mecanismo de adaptação e resistência da planta ao meio ambiente e os mesmos podem influenciar no sabor, e nas características tecnológicas de muitas frutas (Morais et al, 2016).

No trabalho de Rocha et al. (2011), analisaram 10 espécies de frutas nativas do cerrado e foi possível determinar os teores de substâncias fenólicas utilizando o método de Folin-Ciocalteu. Na pesquisa desses autores, evidenciou-se os frutos de *Pouteria gardneriana*, *Eugenia dysenterica*, *E. klostzchiana*, *E. puniceifolia*, *Plinia edulis*, *Campomanesia* sp., e *Brosimum gaudichaudii*.

Nosso estudo assemelha-se ao de Morais et al. (2016), onde os autores avaliaram de forma qualitativa e quantitativa os metabólitos secundários presentes nos extratos da espécie *C. phyllacanthus*, onde foi possível avaliar a atividade antioxidante de seus extratos, principalmente presentes nos galhos, raízes e folhas. Entre os metabólitos citados, estão os taninos, fenóis, catequinas, antocianinas, alcaloides, flavonóis, saponinas, leucoantocianidinas e xantonas.

Estudos mostram que o fruto de Jatobá oferece diversos compostos bioativos. Pesquisas identificaram biomoléculas a partir do extrato bruto do fruto de *Hymeneae* e como já descrito na literatura o gênero *Hymeneae* apresenta diversas atividades antifúngicas e antimicrobiana contra *S. aureus*, *Neisseria gonorrhoeae* e *Enterococcus faecalis* (Pettit et al., 2003)

Análise antioxidante

A análise qualitativa da atividade antioxidante utilizando o DPPH resultou em atividade positiva em etanol e metanol das cascas e polpa, e foi correlacionado com a presença de substância fenólicas detectadas na prospecção e na placa cromatográfica. Segundo a literatura, essa classe de substâncias é capaz de estabilizar os radicais livres.

Tabela 3. Avaliação da atividade antioxidante utilizando Revelador DPPH e cloreto férrico

Extrato	DPPH		Cloreto Férrico	
	Casca	Polpa	Casca	Polpa
Metanol	+	+	+	+
Etanol	+	+	+	+
Diclorometano	-	-	-	-
Hexano	-	-	-	-

Cromatografia

Utilizando os reveladores UV-vis e Iodo, não foram reveladas as substâncias insaturadas, o que pode ser um indício da ausência ou pequena concentração dessas moléculas.

Elaboração do sabonete

A partir dos resultados da extração foi possível a elaboração de um sabonete artesanal com a matéria prima e as análises físico-químicas do produto.

Os sabonetes são utilizados para limpar/ou remover impurezas como restos de óleo e gorduras. Isso ocorre devido as interações intermoleculares

presentes nas substâncias contidas no material que interagem entre si (Silva et al., 2016).

Para avaliar o produto elaborado, foram realizadas análises físico-químicas do produto obtido

(Tabela 4). Na análise de resistência e absorção de água, foi possível identificar que o produto apresentou resistência a água, absorção e boa durabilidade.

Tabela 4. Testes de absorção e resistência da água.

Análise	Parte	Peso seco (g)	Peso úmido (g)
Teste de durabilidade	Polpa	58,764	60,408
		58,983	62,179
	Casca	64,591	71,857
		62,802	69,198
	Polpa e Casca	59,682	64,168
		59,413	63,364
Teste de durabilidade	Polpa	12,323	12,478
		12,011	14,091
	Casca	15,713	18,047
		13,527	16,139
	Polpa e Casca	12,335	14,879
		10,832	12,008

Na análise de espumas produzidas pelos sabonetes, detectou-se um volume de 69,5 mL para o sabonete da polpa, 66 mL para a casca e 66 mL para o sabonete da casca e polpa.

Os testes para determinar o grau de pH mostraram que as duplicatas realizadas na produção dos sabonetes artesanais ficaram entre pH 8 para casca e polpa, e pH 9 para os sabonetes produzidos

apenas pelos extratos da casca. As colorações verde-escuras identificam pH 9, sendo que quanto mais claro o verde, mais ácido é o produto. Com esses resultados pode-se confirmar que esta matéria prima apresenta potencial para ser utilizado como produto biotecnológico. Os procedimentos de análise podem ser visualizados na Figura 2.

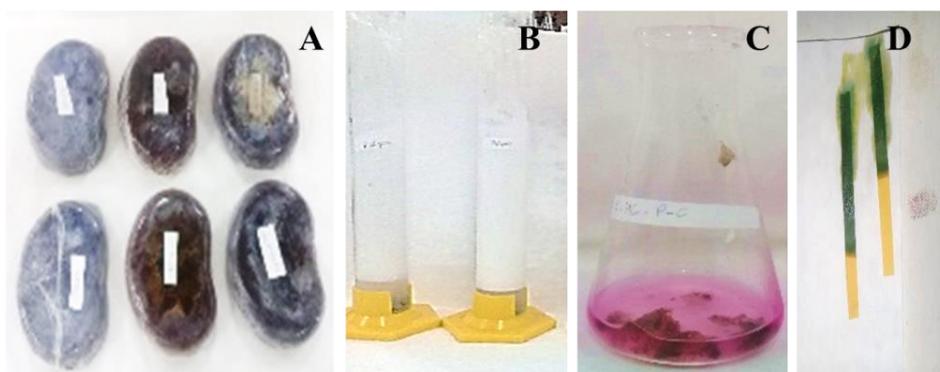


Figura 2. Análise do sabonete com os extratos de Jatobá (*Hymenaea cubaril*). (A) sabonete pronto, (B) teste de espuma, (C) acidez e (D) detecção de acidez.

Para entender como o sabonete age durante a limpeza, é preciso analisar microscopicamente como ele é formado, ou seja, como acontece a reação de saponificação, uma vez que os extratos de jatobá mostraram uma grande quantidade de saponinas, que foram confirmadas no teste de espuma, relacionando-a com o processo de saponificação (Soares, 2016).

O presente trabalho assemelha-se com o de Oliveira et al. (2017), em que foi estudado o aproveitamento de resíduos de óleos vegetais na formulação de sabonete em barra enriquecidos com extratos de plantas medicinais. O objetivo principal do trabalho deles foi verificar a viabilidade de aproveitamento do óleo residual no desenvolvimento de sabonete em barra com adição de extratos de calêndula, barbatimão e própolis, a fim de obter um sabonete de boa qualidade com atividades terapêuticas. Para isso, foi realizada a caracterização do óleo residual, o levantamento de dados cinéticos da reação de saponificação e, por último, a análise microbiológica do produto final objetivando avaliar sua eficácia de assepsia.

Análise sensorial

Na análise sensorial realizada, os sabonetes elaborados com o extrato extraído da casca apresentaram a maior aceitação pelos provadores (45,5 %). A preferência se fez pelo fato de que os sabonetes apresentaram uma ótima capacidade de limpeza, uma boa fragrância, cremosidade, aparência e uma ótima sensação após o uso, os quais são pontos fundamentais para uma boa qualidade

dos produtos. Os resultados podem ser observados na Tabela 5.

O jatobá da Amazônia apresentou potencial para ser usado de forma comercial. Os resultados obtidos na avaliação dos alunos apontam para a aceitação dos sabonetes produzidos, onde cerca de 90 % dos avaliados afirmaram que poderiam comprar o produto.

Para a avaliação realizada, optou-se por não utilizar essência e nem corante na amostra. Isso pode ter influenciado no quesito aparência e fragrância, onde 36 % dos entrevistados não aprovaram.

Ressalta-se o uso de um produto abundante que é pouco conhecido. Verificou-se que 100 % dos analisados desconheciam a espécie, mesmo este estudo sendo realizado em uma cidade Amazônica.

O uso de matérias primas regionais apresenta além da valorização, uma questão social e econômica. Fernandes et al. (2017) trabalharam com sabonetes artesanais como prática de economia solidária na Região de Dourados (MS), explorando o associativismo como forma de empoderamento de um grupo de mulheres da Vila São Braz, um bairro carente da periferia de Dourados (MS), contribuindo com o fornecimento de renda para a população vulnerável.

Esse é um estudo inicial e sabe-se que há muito para ser realizado para obtenção de um produto comercial, mas os testes preliminares demonstraram a possibilidade do uso dessa matéria prima que além de um produto alimentício, poderá ser utilizado pela indústria.

Tabela 5. Teste de análise sensorial: produção de sabonetes artesanais utilizando a matéria prima do Jatobá da Amazônia.

Questões	Opções	Respostas N°	Resposta (%)
1. Você gostou da aparência do sabonete	Sim	5	45,5
	Não	2	18,1
	Parcialmente	4	36,4
2. Qual a sensação após o uso?	Bom	5	45,5
	Ruim	0	0,0
	Regular	2	18,1
3. Qual a cremosidade do produto?	Ótimo	4	36,4
	Pouco cremoso	3	27,2
	Parcialmente cremoso	4	36,4
4. Você gostou da fragrância do sabonete?	Bom	5	45,5
	Ótimo	2	18,1
	Ruim	1	9,2
5. Você achou que espumou o sabonete?	Regular	3	27,2
	Sim	6	54,5
	Não	5	45,5
6. Qual a capacidade de limpeza?	Ótimo	6	54,5
	Bom	2	18,2
	Ruim	0	0,0
7. Você se interessaria em comprar o sabonete?	Regular	3	27,3
	Sim	6	54,5
	Não	1	9,1
8. Você já conhecia a produção de sabonetes do fruto de Jatobá?	Parcialmente	4	36,4
	Sim	0	0,0
	Não	11	100
9. Qual a sua avaliação de forma geral sobre o produto utilizado?	Bom	7	64,6
	Ruim	0	0,0
	Regular	4	36,4
10. De quais sabonetes você gostou mais?	Casca	5	45,5
	Polpa	2	18,1
	Casca e Polpa	4	36,4

CONCLUSÃO

A prospecção realizada com *Hymenaea courbaril* (Jatobá) foi capaz de detectar compostos químicos bioativos presentes na casca e polpa dessa espécie. Esses grupos de biomoléculas podem ser as responsáveis por inúmeras das propriedades fitoquímicas, terapêuticas, farmacológicas, antifúngicas relatadas a essa espécie. Destaca-se ainda que o presente estudo identificou um expressivo potencial antioxidante na casca e polpa, análise esta que pode servir de base para estudos futuros que busquem novas fontes naturais de compostos com esta propriedade.

Verificou-se que os sabonetes artesanais de Jatobá foram eficientes da mesma forma que os sabonetes vendidos comercialmente, tendo as mesmas qualidades e cremosidade, sendo alternativas econômicas e sociais para o desenvolvimento de futuros produtos cosméticos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEAM pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, J.E.; Souza, T.A.; Lacerda, G.A.; Prince P.M.A. (2016). Atividade Antibacteriana do Extrato Hidroalcoólico de Jatobá-do-Cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne) e Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville). **Revista Bionorte**, 5(1):1-10.
- Balandrin, M.F.; Klocke, J.A.; Bollinge, W.H. (1985). Natural plant chemicals: sources of industrial and medicinal materials. **Science**, 228(4704): 1154-1160.
- Cardoso, F.L.; Murakami, C.; Mayworm, M.A.S.; Marques, L.M. (2010). Análise sazonal do potencial antimicrobiano e teores de flavonoides e quinonas de extratos foliares de *Aloe arborescens* Mill., Xanthorrhoeaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20(1): 35-40.
- Cardoso, P.C.; Tomazini, A.P.B.; Stringheta, P.C.; Ribeiro, S.M.R.R.; Pinheiro-Sant'ana, H.M. (2011). Vitamin C and carotenoids in organic and conventional fruits grown in Brazil. **Food chemistry**, 126(2): 411-416.
- Carvalho, J.M.; Paixão, L.K.O.; Dolabela, M.F.; Marinho, P.S.B.; Marinho, A.M.R. (2016). Phytosterols isolated from endophytic fungus *Colletotrichum gloeosporioides* (*Melanconiaceae*). **Acta Amazonica**, 46(1): 69-72.
- Castro, G.S.; Freitas, A.D.G. (2018). Utilização dos Extratos Botânicos de Noni (*Morinda citrifolia*), e Bt (*Bacillus thuringiensis*) Sobre o Gorgulho (Coleoptera: Curculionidae) em Condições Experimentais. **UNICIÊNCIAS**, 22(2): 81-84.
- Coe, F.G.; Anderson, G.J. (1996). **Ethnobotany of the garífuna of Eastern Nicaragua**. New York Bot. Gard. Press, v. 50, n. 1, p. 71-107.
- Cordeiro, R.Ê.P.; Ribeiro, C.L.O.; Chimatti, W.; Mendes, M.F.; Pereira, C.S.S. (2013). Reaproveitamento do caroço da azeitona para produção de sabonete esfoliante: Uma produção sustentável. **Revista Eletrônica TECCEN**, 6(12): 05-09.
- Dias, L.S.; Luzia, D.M.M.; Jorge, N. (2013). Physicochemical and bioactive properties of *Hymenaea courbaril* L. pulp and seed lipid fraction. **Industrial Crops and Products**, 49(1): 610-618.
- Dutra, R.C.; Campos, M.M.; Calixto, J.B. (2016). Medicinal plants in Brazil: pharmacological studies, drug discovery, challenges and perspectives. **Harmacological Research**. 112(1): 4-29.
- Falkenberg, M.B.; Quionas. In: SIMÕES CMO. et al. (2007). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 657-679.
- Fernandes, H.P.; Sinhorin, A.P.; Sinhorin, V.D.G.; Junior, G.M.V.; Carvalho, M.G. (2015). New glycosylated biscoumarins from *Hymenaea coubaril* L. seeds. **Phytochemistry Letters**, 13(1): 413-416.
- Fernandes, J.S.; Pederiva, M.M.C.; Dias, N.C. (2017). Sabonetes artesanais como prática de economia solidária na Região de Dourados MS.

- Feira de sementes nativas e crioulas e produtos agroecológicos. **6º seminários sobre uso e conservação do cerrado do Mato Grosso do Sul**.
- Gallon, M.E.; Barros, B.S.P.; Silva, M.A.; Dias, S.H.M.; Alves, S.G. (2015). Determinação dos parâmetros anatômicos, físico-químico e fitoquímico das folhas de *Solanum lycocarpum* A. St.-Hill. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 17(4): 937-944.
- Gobbo-Neto, L., Lopes, N.P. (2007). Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova** 30(1): 374-381.
- Humbiger, S.Z. et al. (2009). Controles físico, físico-químico, químico e microbiológico dos frutos de *Dimorphandra mollis* Benth., Fabaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19(1): 690-696.
- Maia, J.G.; Andrade, E.H. (2009). Database of the Amazon aromatic plants and their essential oils. **Química Nova**. 32(3): 595-622.
- Marins, A.K.M.; Vieira, D.F.; Quadros IPS, Pinheiro PF, Queiroz VT, Costa AV. (2011). **Prospecção fitoquímica das partes aéreas da Erva-de-Santa-Maria** (*Chenopodium ambrosioides* L.). Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, Alegre, Espírito Santo, 15(1): 1-5.
- Matos, F.J.A. (1997). **Introdução à Fitoquímica Experimental**. 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 141p.
- Melo, E.A.; Marciel, M.I.S.; Lima, V.L.A.G.; Nascimento, R.J. (2008). Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, 44(2): 193-201.
- Mercês, P.F.F.; Silva-Bessa, C.M.A.; Malafaia, C.B.; Câmara, C.A.G.; Silva, M.M.C.; Silva, P.C.B.; Navarro, D.M.A.F.; Napoleão, T.H.; Correia, M.T.S.; Silva, M.V.; Oliva, M.L.V. (2018). Caracterização fitoquímica e avaliação do potencial acaricida e inseticida do óleo essencial de *Hymenaea courbaril* L. var. *courbaril* sobre o ácaro-rajado e o gorgulho do milho. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, 3(4): 417-428.
- Morais, N.R.L.; Neto, F.O.; Melo, A.R.; Bertini, L.M.; Silva, F.F.M.; Alves, L.A. (2016). Prospecção fitoquímica e avaliação do potencial antioxidante de *Cnidocolus phyllacanthus* (mill. Arg.) Pax & k. hoffm. Oriundo de apodi-RN. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 18(1): 180-185.
- Oleszek, W.A. (2002). Chromatographic determination of plant saponins. **Journal of chromatography**, 967(1): 147-162.
- Oliveira, N.; Merola, G.; Okura, M.; Malpass, A.; Silva, P. (2017). Aproveitamento de resíduos de óleos vegetais na formulação de sabões em barra enriquecidos com extratos de plantas medicinais. **XII Congresso brasileiro de engenharia química e iniciação científica**.
- Orsi, P.R.; Bonamin, F.; Severi, J.A.; Santos, R.; Vilegas, W.; Hiruma-Lima, C. A.; Distasi, L.C. (2012). *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne: A Brazilian medicinal plant with gastric and duodenal antiulcer and J. Ethnopharmacol antidiarrheal effects in experimental rodent models. **Journal of Ethnopharmacology**, 143(1): 81-90.
- Pavarini, D.P.; Pavarini, S.P.; Niehues, M.; Lopes, N.P. Exogenous influences on plant secondary metabolite levels. **Animal Feed Science and Technology**, 176(1): 5-16.
- Pettit, R.K.; Chapuis, J.C.; Schmidt, J.M. (2003). Isolation and structure of palstatin from the amazon tree *Hymenaea palustris*. **Journal of Natural Products**, 66(2): 259-262.
- Queiroz, E.R.; Abreu, C.M.P.; Santos, C.M.; Simão, A.A. (2015). Composição química e fitoquímica das farinhas da casca e da semente de lichias (*Litchi chinensis* Sonn) cultivar 'Bengal'. **Revista Ciência Rural**, 45(2): 329-334.
- Rabelo, A. (2012). Frutos Nativos da Amazônia: comercializados nas feiras de Manaus – AM. Manaus: Editora INPA.
- Rocha, W.S.; Lopes, R.M.; Silva, D.B.; Vieira, R.F.; Silva, J.P.; Costa, T.S.A. (2011). Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do Serrado. **Revista Brasileira Fruticultura**., Jaboticabal - SP, 33(4): 1215-1221.

- Silva, N.L.A.; Amorim, N.L.; Alencar F.A.; Conceição, G.M. (2010). Triagem fitoquímica de Plantas do Cerrado da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão. **Scientia Plena**, 6(2): 1-17.
- Silva, C.S.; Barbosa, L.S., Ferreira, N.A.; Borges, C.R.; Pires, D.A.T. (2016). Oficina de produção de sabão com óleo usado de cozinha: Conscientização Ambiental no interior de Goiás. **Tecnia**, 1(1): 119-130.
- Simões K, Du J, Pessoni RAB, Cardoso-Lopes EM, Vivanco JM, Stermitz FR, Braga MR. (2009). Ipomopsin and hymenain, two biscoumarins from seeds of *Hymenaea courbaril*. **Phytochemistry Letters**, 2(1): 59-62.
- Soares, A.S. (2016). **Produção do sabão a partir do óleo de cozinha pós-fritura**. In: Congresso nacional de pesquisa e ensino em ciências, 1(1): 1-10.
- Souza, A.Q.L.; Souza, A.D.L.; Filho, A.S.; Pinheiro, M.L.B.; Sarquis, M.I.M.; Pereira, J.O. (2004). Atividade antimicrobiana de fungos endofíticos isolados de plantas tóxicas da amazônia: *Palicourea longiflora* (aubl.) rich e *Strychnos cogens bentham*. **Acta Amazônica**, 34(2).
- Souza, V.R.; Pereira, P.A.P.; Silva, T.L.T.; Lima, L.C.O.; Pio, R.; Queiroz, F. (2014). Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits. **Food chemistry**, 156(1): 362-368.
- Suzuki, R.; Matsushita, Y.; Imai, T.; Sakurai, M.; Henriques, J.M.; Ozaki, S.K.; Finger, Z.; Fukushima, K. (2008). Characterization and antioxidant activity of Amazonian woods. **Journal of Wood Science**, 54(2): 174-178.
- Veggi, P.C.; Prado, J.M.; Bataglion, G.A.; Eberlin, M.N.; Meirelis, M.A.A. (2014). Obtaining phenolic compounds from jatoba (*Hymenaea courbaril* L.) bark by supercritical fluid extraction. **Journal of Supercritical Fluids**, 89(1): 68-77.
- Vencato, S.B.; Lemes, M.L.B.; Campelo, D.S.; Corrêia, D.S.; Ferraz, A.B.F. (2016). Avaliação do perfil fitoquímico e potencial antioxidante do extrato aquoso de *Hymenaea courbaril*. **Revista de Iniciação Científica da ULBRA**, 14(1).
- Vigo, C.L.S.; Narita, E.; Marques, L.C. (2004). Influências da variação sazonal e tipos de secagem nas características da droga vegetal-raízes de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen (Amaranthaceae). **Revista Brasileira Farmacognosia**, 14(2): 137-144.