

ANÁLISE QUALITATIVA E AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA DO ÓLEO DE ARGAN (*Argania spinosa* L.) COMERCIALIZADO EM BARBACENA - MG

Juliana Cristina dos Santos Almeida Bastos^{1*}, *Ana Paula Mendes Gava*², *Vanessa Michele de Assis*², *Marcelo Santos de Oliveira*², *Rosana Gonçalves Rodrigues-das-Dôres*¹

¹*Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto- MG, Brasil.*

²*Faculdade Presidente Antônio Carlos, Barbacena-MG, Brasil*

**Corresponding author. E-mail address: juliana.farufop@gmail.com*

RESUMO

Argania spinosa L. é uma árvore pertencente à família *Sapotaceae* que cresce endemicamente no sudoeste marroquino. Seu óleo possui diversos constituintes como compostos fenólicos, saponinas, triterpenos que conferem diversas atividades biológicas. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade e o potencial antioxidante e antibacteriano das amostras de óleo de argan comercializadas em farmácias de Barbacena - MG, por meio de testes de análise organoléptica, densidade relativa, saponinas de busca, atividade antioxidante e atividade antibacteriana contra *Staphylococcus aureus*, uma bactéria que pode colonizar o couro cabeludo. Foram utilizadas três amostras de óleo de argan denominadas A, B e C. Essas amostras apresentaram características consistentes ao óleo puro, exceto a amostra C. No teste de atividade antioxidante com DPPH, as três amostras apresentaram potencial antioxidante, sendo a amostra A mais satisfatória. Em relação à atividade antibacteriana, a amostra A na inibição do crescimento bacteriano em teste por contato mostrou atividade antimicrobiana contra cepas de *S. aureus* e pode ser utilizada no tratamento tópico de infecções por essas bactérias. As amostras B e C não inibiram o crescimento da espécie em nenhuma metodologia satisfatória. Foi demonstrado uma diversidade de qualidade em relação às amostras de argan comercializadas em Barbacena. Uma melhor fiscalização poderia auxiliar no controle da qualidade dos produtos comercializados. A amostra A demonstrou ser uma boa alternativa para o desenvolvimento de produtos contendo óleo de argan no combate à bactéria *Staphylococcus aureus*.

Palavras-chave: antioxidante; antibacteriano; DPPH.



QUALITATIVE ANALYSIS AND ANTIMICROBIAL EVALUTION OF ARGAN OIL (*Argania spinosa* L.) TRADED IN BARBACENA-MG.

ABSTRACT

Argania spinosa L. is a tree belonging to the family Sapotaceae that grows endemically in southwest Moroccan. Its oil has several constituents such as phenolic compounds, saponins, triterpenes that confer various biological activities. The aim of this study was to evaluate the quality and antioxidant and antibacterial potential of argan oil samples sold in pharmacies of Barbacena - MG, through organoleptic analysis, relative density, search saponins, antioxidant activity and antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, a bacterium that can colonize the scalp. Three samples of argan oil named A, B and C were used. These samples presented characteristics consistent with pure oil, except for sample C. In the DPPH antioxidant activity test, the three samples presented antioxidant potential, being the most satisfactory sample A. Regarding antibacterial activity, sample A in inhibiting bacterial growth in contact test showed antimicrobial activity against *S. aureus* strains and can be used in the topical treatment of infections by these bacteria. Samples B and C did not inhibit species growth by any satisfactory methodology. A diversity of quality was demonstrated in relation to the argan samples commercialized in Barbacena. Better oversight could help control the quality of marketed products. Sample A proved to be a good alternative for the development of products containing argan oil to combat the bacteria *Staphylococcus aureus*.

Keywords: Antioxidant; antibacterial; DPPH.

INTRODUÇÃO

A árvore de argan (*Argania spinosa* L.) é conhecida como arga, argan ou argania, e é uma espécie com uma tradição etnobotânica respeitável entre as aldeias berberes de Marrocos. Essa árvore, pertencente à família *Sapotaceae*, é a única espécie tropical dessa família que permanece na zona subtropical e cresce endemicamente no sudoeste marroquino. Esta espécie tem sido também cultivada nos desertos de Israel (CHARROUF, GUILLAUME, 2002; MAJOURHAT *et al.*, 2007).

No campo cosmético, esse óleo é tradicionalmente utilizado como uma loção para a pele indicada para curar todos os tipos de espinhas, acne juvenil e, mais particularmente, a catapora. Recomenda-se também para reduzir problemas de pele seca e retardar o aparecimento de rugas, bem como para aumentar a resistência da haste capilar e preservar

a sua integridade. É utilizado em reumatologia, aplicando-se o óleo sobre as articulações a serem curadas. Por via oral, é usualmente recomendado como colerético, agente hepatoprotetor e em casos de hipercolesterolemia e aterosclerose. Em obstetrícia, é indicado para evitar aborto. Amlou, uma comida tradicional entre os marroquinos e que possui como ingrediente o óleo de argan, é dito ser um eficiente afrodisíaco (CHARROUF, GUILLAUME, 2002; BERROUGUI *et al.*, 2004; MOUKAL, 2004; OUGHLIAS *et al.*, 2018).

Além disso, o crescimento de resistência de algumas cepas aos antibacterianos convencionais, somada à presença de efeitos tóxicos destes, têm levado ao estudo de propriedades terapêuticas de óleos extraídos naturalmente, como o óleo de argan (CHARROUF, GUILLAUME, 2002; BERROUGUI *et al.*, 2004; MOUKAL, 2004; MENEZES *et al.*, 2009).

As propriedades físico-químicas desse óleo têm sido pesquisadas por algum tempo. Dados semelhantes foram obtidos com a extração tradicional e a extração com solvente, bem como para o óleo preparado de árvores cultivadas em Marrocos ou em Israel. Sua densidade relativa, índice de refração e índice de acidez é igual a 0,9 g/mL, 1,46 e 1,3 (2,4 ± 0,4 para óleo israelense), respectivamente. O índice de iodo varia entre 96,1 e 96,7, índice de saponificação entre 190,9 e 193,8 e porcentagem insaponificável igual a 1 (CHARROUF, GUILLAUME, 1998).

Os glicerídeos (incluindo 95% de triglicéridos) representam 99% do óleo. Os ácidos graxos insaturados são os componentes principais (juntos, ácidos oleico e linoleico constituem 80% dos ácidos graxos e ácido linolênico só está presente em traços) (LÓPEZ SÁEZ, ALBA SÁNCHEZ, 2009).

Os polifenóis são substâncias naturais de grande valor, visto que suas propriedades farmacológicas são abundantes. Eles são capazes de proteger as células contra os danos causados pelos radicais livres, além de prevenir a aterosclerose e a progressão do cancro. O óleo de argan é rico em polifenóis, daí a explicação do amplo uso desse óleo. Também é rico em tocoferol e a presença desta substância explica a atividade antioxidante do óleo (CHARROUF, GUILLAUME, 2002; MARFIL *et al.*, 2011; MONFALOUITI *et al.*, 2012; OUGHLIAS *et al.*, 2018).

Com o surgimento e a disseminação de micro-organismos resistentes aos antimicrobianos disponíveis, têm-se procurado substâncias de origem natural que possam estabelecer uma atividade antibacteriana. Tendo em vista a alta concentração de saponinas, compostos conhecidos por sua atividade antifúngica, o óleo de argan pode ser um grande promissor contra diversos tipos de micro-organismos, inclusive bactérias (ALAOUI *et al.*, 2002; CHARROUF, GUILLAUME, 2002; PACKER, LUZ, 2007; MENEZES *et al.*, 2009; MENDES, 2011).

O enorme potencial biológico do argan e sua atual relevância no campo de cosméticos e farmacologia exigem uma intensa fiscalização da qualidade das amostras



comercializadas. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade e o potencial antioxidante e antibacteriano das amostras de óleo de argan (*Argania spinosa* L.) comercializadas em farmácias de manipulação de Barbacena – MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras dos óleos

Foram analisadas três amostras comerciais do óleo de argan, intituladas A, B e C, adquiridas em setembro de 2018, procedentes de diferentes farmácias de manipulação da cidade de Barbacena – MG.

Análise Organoléptica

As três amostras foram analisadas quanto à cor, odor e textura, de acordo com a metodologia da Farmacopeia Brasileira (2010).

Determinação da Densidade Relativa

A determinação da densidade relativa foi realizada de acordo com a metodologia da Farmacopeia Brasileira, 5ª edição (2010). As amostras e água destilada foram transferidas para o picnômetro, a temperatura foi ajustada para 20°C e foram realizadas as pesagens em triplicata. A densidade relativa foi determinada com a diferença de valores entre a massa da amostra líquida e a massa da água, ambas a 20°C.

Pesquisa de Saponinas

A pesquisa de saponinas foi realizada de acordo com o método de determinação do índice de espuma da Farmacopeia Brasileira, 5ª edição (2010). Foram pesados exatamente 1g do óleo de Argan e transferidos para erlenmeyers contendo 50mL de água fervente em cada um deles. Foi mantida a fervura por 30 minutos. Procedeu-se ao resfriamento e as amostras foram filtradas para balão volumétrico de 100 mL e completados os volumes com água destilada. O decocto foi distribuído em 10 tubos de ensaio com tampa (16mm de diâmetro por 16 cm de altura), em série sucessiva de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 mL, ajustados os volumes em cada tubo com água destilada. Os tubos foram tampados e agitados com movimentos verticais por 15 segundos, com duas agitações por segundo.

Após a agitação foram deixados em repouso por 15 minutos e medidas as alturas das espumas. Se a altura da espuma de todos os tubos for inferior a 1 cm, o índice de espuma é menor do que 100. Se em qualquer um dos tubos, a altura da espuma medida for maior do que 1 cm, a diluição do material nesse tubo (A) é o índice observado. A formação de espuma em qualquer um dos tubos indica a presença de saponinas.

Atividade Antioxidante com DPPH

A medida da atividade antioxidante foi realizada pelo método fotolorimétrico *in vitro* do radical livre estável 2,2-difenilpicrilidrazila (DPPH) adquirido da SIGMA ALDRICH (lote S43654-357), segundo adaptação da metodologia de VICENTINO *et al.* (2007). O método consistiu-se em utilizar 2,5 mL de soluções de amostras dos óleos nas concentrações de 5, 10, 25, 50, 125 e 250 µg/mL e adicionar 1 mL de uma solução de DPPH a 0,3 mM em metanol. A solução de DPPH em metanol foi utilizada como controle negativo, o metanol como branco e como controle positivo o butilhidroxitolueno (BHT) adquirido da SYNTH (lote: 105904), que possui alta capacidade antioxidante. Após trinta minutos da adição do DPPH, leituras das amostras foram feitas a 518 nm no espectrofotômetro FEMTO 700 PLUS. A avaliação foi realizada em quadruplicata.

Para detectar a diferença entre as médias de atividade antioxidante das diferentes concentrações dos óleos e avaliar essas diferenças, foram utilizadas análises de variância (ANOVA – *one way*) e o teste de Tukey, com grau de significância para $p \leq 0,05$.

Atividade Antibacteriana

Para o teste antibacteriano, foram testadas cepas padrão da bactéria Gram-positiva *Staphylococcus aureus*, devido ser a espécie mais encontrada em infecções do couro cabeludo (DVILEVICIUS, 2004). As amostras foram cedidas pela Universidade Presidente Antônio Carlos.

O teste de atividade antibacteriana do óleo de argan foi realizado durante três dias, segundo adaptação da metodologia de SOUSA e CONCEIÇÃO (2007), sendo que todos os testes foram realizados em duplicata.

Para a obtenção do inóculo, as cepas foram repicadas em caldo nutritivo e incubadas a 35°C em estufa bacteriológica durante 24 horas. O cultivo foi então diluído até turvação comparativa a 0,5 da escala de McFarland, técnica adaptada de Bauer *et al.* (1966).

Avaliação da atividade antimicrobiana por disco difusão

Discos de papel e filtro estéreis (Lote 702153 – Enlab®) foram impregnados com 10 μL de cada amostra testada, em duplicata. Como controles positivos foram utilizados discos de tetraciclina, penicilina e cloranfenicol. Para controle negativo, impregnou-se um disco de papel estéril com 10 μL de solução NaCl 0,9%. Após 15 min em temperatura ambiente, os discos de papel impregnados foram depositados na superfície de placas de Petri, conforme a FIG.1, contendo Agar Müller Hinton inoculado com *Staphylococcus aureus*, segundo a técnica de Bauer *et al.* (1966) para testes de antibiograma. Estas placas foram incubadas a 37°C por 24 horas para medição do halo de inibição dos microrganismos em milímetros.

FIGURA 1 – Disposição dos discos no meio de cultura.



Teste de inibição do crescimento bacteriano por contato

Em um tubo de ensaio foram adicionados 50 μL do óleo a ser analisado e 50 μL de inóculo. Após 15 minutos essas amostras foram semeadas com o auxílio da alça 1:100 nas placas de Ágar Mueller Hinton inoculadas com as amostras de *Staphylococcus aureus*. Essas placas foram incubadas a 37°C por 24 horas. Como controle da metodologia foi usado um quarto tubo de ensaio contendo 50 μL de solução NaCl 0,9% e 50 μL do caldo nutritivo contendo a bactéria. Nas placas do teste de inibição por contato observou-se o crescimento de colônias das amostras A, B e C em relação ao controle.

Teste de inibição do crescimento bacteriano por difusão do óleo em ágar

Perfurou-se a placa de meio sólido Mueller Hinton produzindo quatro furos de 10 mm cada. Semeou-se o inóculo de *S. aureus* e em seguida, aplicou-se 20µL de cada amostra (A, B e C) e de solução fisiológica NaCl 0,9% (controle negativo) em cada poço. Após 15 minutos em temperatura ambiente as placas foram incubadas em estufa a 35° C por 24h, sendo medido halo de inibição do crescimento dos microrganismos em milímetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise Organoléptica

Os resultados da análise organoléptica estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados da análise organoléptica de amostras de óleo de Argan (A, B e C) comercializadas em Barbacena – MG (2018).

	Amostra A	Amostra B	Amostra C
Cor	Límpido e ligeiramente amarelado	Límpido e ligeiramente amarelado	Límpido e amarelo
Odor	Desodorizado	Desodorizado	Com fragrância
Textura	Pouco viscoso e pouco oleoso	Pouco viscoso e pouco oleoso	Muito viscoso e oleoso

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com CHARROUF e GUILLAUME, o óleo de argan possui coloração límpida, é pouco viscoso e oleoso, e é desodorizado. Nesse contexto, as amostras A e B obtiveram resultados aceitáveis e condizentes com a literatura. Já a amostra C apresentou resultados discrepantes, que podem ser explicados devido ao fato de que essa amostra contém em sua formulação outras substâncias, conforme descrito no rótulo.

Determinação da Densidade Relativa

Os resultados obtidos do teste da densidade relativa de cada amostra estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Densidade relativa de amostras de óleo de Argan comercializadas em Barbacena – MG (2018).

	Amostra A	Amostra B	Amostra C
Densidade relativa g/mL	0,90	0,91	0,95

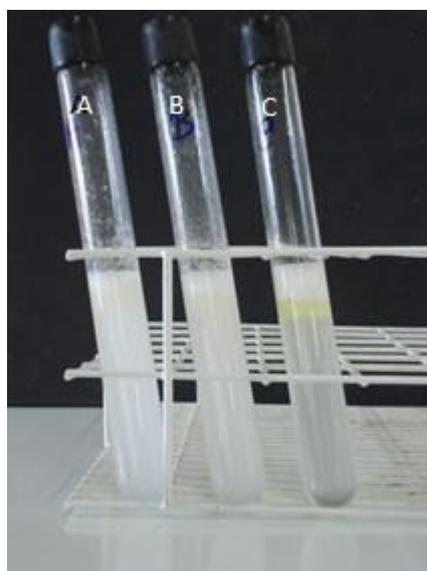
Fonte: dados da pesquisa

A densidade relativa do óleo de argan descrita por CHARROUF e GUILLAUME é 0,9 g/mL. Sendo assim, o valor médio das densidades relativas das amostras A, B e C foi de $0,92 \pm 0,03$ g/ml. Os valores absolutos das amostras não demonstraram diferença estatística significativa, portanto, todas as amostras estão dentro dos valores de referência da literatura.

Pesquisa de Saponinas

O teste de espuma para a pesquisa de saponinas consiste em agitar soluções aquosas das amostras do óleo de argan. O teste é considerado positivo quando a espuma formada por agitação perdura por 30 minutos. O teste de saponinas apresentou resultado positivo para todas as amostras (Figura 2).

Figura 2 – Pesquisa de saponinas para amostras de óleo de Argan comercializadas em Barbacena – MG (2018).



Fonte: dados da pesquisa

O teste de espuma revelou presença positiva de saponinas para todas as amostras. Conforme ALAOUI *et al.* (2002), o óleo de Argan é uma ampla fonte de saponinas.

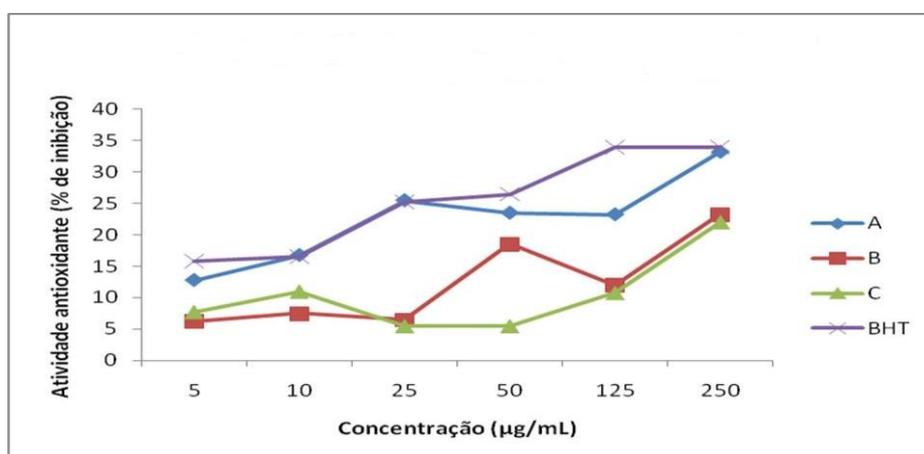
Chafchaoui-Moussaoui *et al.* (2012) descrevem a presença de saponinas na espécie *Argania spinosa* como arganina A-F, misaponina A, arganina G, H, J, L, O, P, Q e R, bayogenina.

As saponinas presentes no óleo de argan são um dos motivos do amplo uso desse óleo. Por possuírem atividade fungicida, podem ser eficazes nos tratamentos contra micose capilar. Além disso, devido à ação tensoativa, plantas contendo saponinas podem ser empregadas em xampus atuando como tensoativos suaves nestas formulações (LÓPEZ SÁEZ, ALBA SÁNCHEZ, 2009; FEDRIGO, 2011; DEMNATI *et al.*, 2018).

Atividade Antioxidante com DPPH

A atividade antioxidante das amostras A, B e C apresentou valor médio de $18,50 \pm 1,52\%$. O padrão butilhidroxianisol (BHT) nas concentrações de 5, 10, 25, 50, 75 e 250 $\mu\text{g/mL}$, demonstrou valores de atividade antioxidante estatisticamente igual à atividade antioxidante da amostra A nas concentrações de 5, 10, 25, 50, 75 e 250 $\mu\text{g/mL}$. As demais amostras apresentaram valores inferiores ao padrão e à amostra A (GRAF. 1).

Gráfico 1 – Atividade antioxidante de amostras comerciais de óleo de argan da cidade de Barbacena – MG (2018)



Fonte: dados da pesquisa

A formação de radicais livres ocorre de forma natural no organismo dos seres vivos devido à ação do oxigênio molecular. A formação desses radicais resulta em várias consequências biológicas e especificamente no cabelo, ocorre a degradação dos

aminoácidos, o que enfraquece o fio e pode levar à alopecia. O próprio organismo produz antioxidantes, mas em casos de estresse oxidativo o uso de produtos antioxidantes pode garantir a saúde dos fios. As amostras A, B e C do óleo de Argan apresentaram atividade antioxidante, sendo a amostra A mais efetiva. A amostra A foi estatisticamente semelhante ao controle BHT, apresentando 33% de inibição numa concentração de 250 µg/mL.

Marfil *et al.* (2011) avaliaram a atividade antioxidante *in vitro* de óleos de argan, demonstrando atividade de 0,19-0,87 mmol Trolox/Kg.

Babili *et al.* (2010) avaliaram a atividade antioxidante do óleo de argan e encontraram IC50 de 32,3 µg/mL.

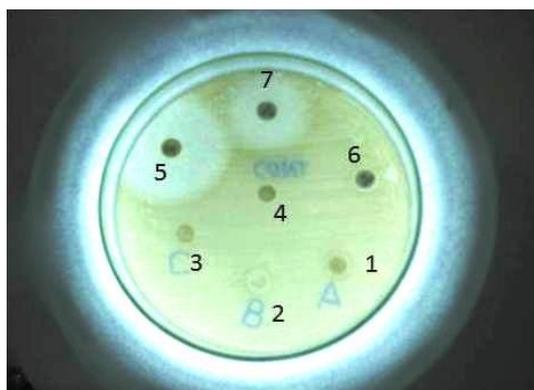
Essa variação de valores pode ser explicada pela origem do óleo analisado, época de colheita, método de extração empregado e metodologia empregada.

O óleo de argan é um produto natural e eficaz para proteção dos fios do cabelo contra os danos provocados pelos radicais livres, sendo essa atividade atribuída aos compostos polifenólicos e tocoferol encontrados nesse óleo (SANTOS, CRUZ, 2001; CHARROUF, GUILLAUME, 2002; MACHADO, GULINI, FRANÇA, 2009; MARFIL *et al.*, 2011; MONFALOUITI *et al.*, 2012; DEMNATI *et al.*, 2018; OUGHLIAS *et al.*, 2018; KAMAL *et al.*, 2019).

Atividade Antibacteriana

No teste de avaliação da atividade antimicrobiana por disco difusão nenhum dos discos impregnados com as amostras do óleo de argan apresentaram halo de inibição visível. A tetraciclina apresentou halo de 32 mm, o cloranfenicol de 21 mm e a penicilina não apresentou halo (Figura 3).

Figura 3 – Avaliação da atividade antimicrobiana das amostras de óleo de argan comercializadas em Barbacena – MG, pela técnica de disco difusão em ágar.

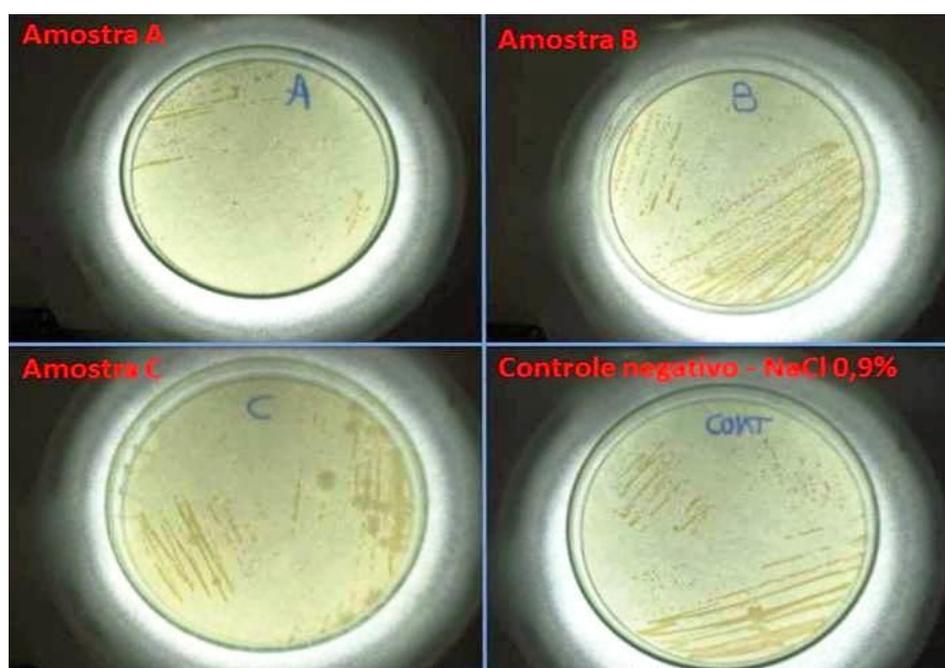


- 1 – Disco contendo a amostra A
- 2 – Disco contendo a amostra B
- 3 – Disco contendo a amostra C
- 4 – Disco contendo a solução fisiológica (controle negativo)
- 5 – Disco de tetraciclina
- 6 – Disco de penicilina
- 7 – Disco de cloranfenicol

Fonte: dados da pesquisa

No teste de inibição do crescimento bacteriano por contato a amostra A apresentou um efeito inibitório com crescimento de um menor número de colônias em relação ao controle, enquanto que as amostras B e C não apresentaram efeito inibitório visível (Figura 4).

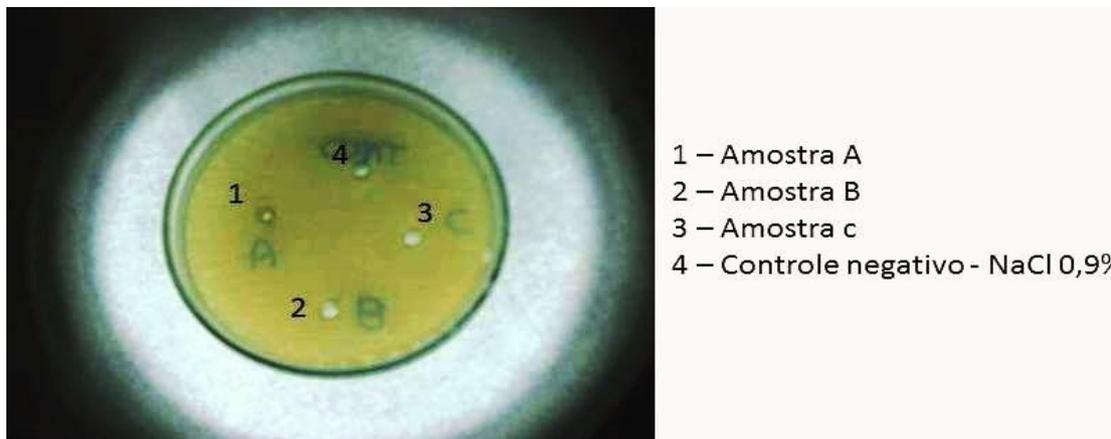
Figura 4 – Avaliação da atividade antimicrobiana das amostras de óleo de argan comercializadas em Barbacena – MG pela técnica de inibição por contato.



Fonte: dados da pesquisa

No teste de inibição do crescimento bacteriano por difusão do óleo em ágar nenhuma das amostras apresentaram efeito inibitório sobre o crescimento da bactéria *S. aureus* (Figura 5).

Figura 5 - Avaliação da atividade antimicrobiana das amostras de óleo de argan comercializadas em Barbacena – MG pela técnica de difusão em ágar.



Fonte: dados da pesquisa

No teste de teste de inibição do crescimento bacteriano por contato apenas a amostra A apresentou atividade antimicrobiana para cepas de *S. aureus* sugerindo, por esta metodologia, ter um potencial para utilização para tratamento de infecções tópicas por essa bactéria.

Já as amostras B e C não apresentaram efeito inibitório satisfatório em nenhuma metodologia.

Bonvicini *et al.* (2017) avaliaram a atividade antibacteriana de extratos vegetais da espécie *Argania spinosa* L. nas espécies *Staphylococcus aureus* e obtiveram MIC 177,8 µg/mL. Os resultados encontrados nesse estudo corroboram com os resultados de Bonvicini *et al.* (2017) demonstrando atividade antibacteriana em *Staphylococcus aureus*.

CONCLUSÃO

As amostras utilizadas do óleo de argan (*Argania spinosa* L.) apresentaram características coerentes ao óleo puro, exceto a amostra C, a qual tinha em sua formulação e constava no rótulo outros componentes que podem, inclusive, ter influenciado em tais resultados. Sendo assim, a qualidade do óleo de argan comercializado em Barbacena – MG poderia ser mais aprimorada se houvesse mais fiscalização. Dessa forma, todos os produtos, de diferentes marcas, teriam sua qualidade e eficácia garantidas.

No teste de atividade antioxidante com DPPH as três amostras apresentaram potencial antioxidante, sendo a amostra A mais satisfatória. Logo, o óleo de argan mostra-se uma excelente opção natural que oferece proteção capilar.

Quanto à atividade antibacteriana, a amostra A no teste de inibição do crescimento bacteriano por contato apresentou atividade antimicrobiana para cepas de *S. aureus*, podendo ser utilizada para tratamento de infecções tópicas por esta bactéria. Já as amostras B e C não apresentaram efeito inibitório satisfatório em nenhuma metodologia, deixando dúvidas sobre suas verdadeiras concentrações, grau de pureza (pois a amostra B é vendida como pura), sobre a metodologia empregada, se foi ou não adequada, ou ainda sobre algum tipo de contaminação.

REFERÊNCIAS

- ALAOUI, A. *et al.* Triterpenoid Saponins from the Shells of *Argania spinosa* Seeds. **J. Agric. Food Chem.**, v. 50, n. 16, p. 4600-3, 2002.
- BABILI, F.E., BOUJILA, J., FOURASTE, I., VALENTIN, A., MAURET, S., MOULLIS, C. Chemical study, antimalarial and antioxidant activities, and cytotoxicity to human breast cancer cells (MCF7) of *Argania spinosa*. **Phytomedicine**, v.17, p.157-160, 2010.
- BERROUGUI, H. *et al.* Argan (*Argania spinosa*) oil lowers blood pressure and improves endothelial dysfunction in spontaneously hypertensive rats. **British Journal of Nutrition**, v. 92, p. 921–9, 2004.
- BONVICINI, F., ANTOGNONI, F., MANDRONE, M., PROTTI, M., MERCOLINI, L., LIANZA, M., GENTILOMI, G.A., POLI, F. Phytochemical analysis and antibacterial activity towards methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* of leaf extracts from *Argania spinosa* (L.) Skeels. **Plant Biosystems**, v.151, n.4, p. 649-656, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Farmacopéia Brasileira**, 5. ed., v. I, Brasília, 2010.
- CHARROUF, Z. *et al.* Triterpenoid saponins from *Argania spinosa*. **Phytochemistry**, v. 31, n. 6, p. 2079-86, 1992.
- CHAFCHAOUNI-MOUSSAOUI, I., CHARROUT, Z., GUILLAUME, D. Triterpenoids from *Argania spinosa*: 20 years of Research. **Natural Product Communications**, v.8, n.1, p. 43-46, 2013.
- CHARROUF, Z.; GUILLAUME D. Phytochemical Study of *Argania Spinosa* (L.) Skeels: A Review. **ELSEVIER - Journal of Ethnopharmacology**, p. 1-8, Paris, France, nov. 1998.



CHARROUF, Z.; GUILLAUME D. Secondary metabolites from *Argania spinosa* (L.) Skeels. **Phytochemistry Reviews**, v.1, p. 345–54, 2002.

DVILEVICIUS, A. E. *et al.* Craniotomia sem tricotomia: Avaliação de 640 casos. **Neuropsiquiatr**, v.62, n.1, p.103-7, 2004.

FEDRIGO, I. H. *et al.* Obtenção de formas cosméticas a partir do extrato aquoso de quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild). **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 2, p. 207-12, Maio/Ago. 2011.

KAMAL, R., KHARBACH, M., HEYDEN, Y.V., DOUKKALI, Z., GHCHIME, R., BOUKLOUZE, A., CHERRAH, Y., ALOUI, K. In vivo anti-inflammatory response and bioactive compound's profile of polyphenolic extracts from edible Argan oil (*Argania spinosa* L.), obtained by two extraction methods. **Journal of Food Chemistry**, v.1, p.1-11, 2019.

LÓPEZ SÁEZ, J. A.; ALBA SÁNCHEZ, F. Ecología, etnobotánica y etnofarmacología del argán (*Argania spinosa*). **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, Chile, v. 8, n. 5, p. 323-41, sep.2009.

MACHADO, M. T.; GULINI, T.; FRANÇA, A. J. V. B. D. Análise de produtos cosméticos com apelo de fotoproteção capilar. **Universidade do Vale do Itajaí**, 2009.

MAJOURHAT, K. *et al.* Karyotype characterization of *Argania spinosa* (L.) Skeel (Sapotaceae). **South African Journal of Botany**, v. 73, p. 661–3, 2007.

MARFIL, R. *et al.* Determination of polyphenols, tocopherols, and antioxidant capacity in virgin argan oil (*Argania spinosa*, Skeels). **Eur. J. Lipid Sci. Technol**, Granada, Spain, v. 113, p. 886–93, 2011.

MENDES, L.P.M. *et al.* Atividade Antimicrobiana de Extratos Etanólicos de *Peperomia pellucida* e *Portulaca pilosa*. **Rev Ciênc Farm Básica Apl.**, v.32, n.1, p.121-5, 2011.

MENEZES, T. *et al.* Avaliação in vitro da atividade antifúngica de óleos essenciais e extratos de plantas da região amazônica sobre cepa de *Candida albicans*. **Revista de Odontologia da UNESP**, p. 184-91, 2009.

MONFALOUITI, H. E. *et al.* Analysis and antioxidant capacity of the phenolic compounds from argan fruit (*Argania spinosa* (L.) Skeels). **Eur. J. Lipid Sci. Technol**, Reims, France, v. 114, p. 446–52, 2012.

MOUKAL, A. L'arganier, *Argania spinosa* L. (skeels), usage thérapeutique, cosmétique et alimentaire. **Phytothérapie**, v. 5, p. 135-41, 2004.



PACKER, J.F.; LUZ, M.M.S. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.1, p.102-7, Jan./Mar. 2007.

OUGHLIAS, A., CHERITI, A., REDDY, H. In vitro antioxidant activity and total phenolic content of extracts from the endemic *Argania spinose* (L.) Skeels from Algerian Sahara. *Revista de Ciências Fundamentais e Aplicadas*, v.11, n.1, p. 539-547, 2018.

SANTOS, H.S.; CRUZ, W.M.S. A terapia nutricional com vitaminas antioxidantes e o tratamento quimioterápico oncológico. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v.47, n.3, p. 303-8, 2001.

SOUSA, T. M. P.; CONCEIÇÃO, D. M. Atividade antibacteriana do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). p.7-13, Leme-SP, 2007.

TOBIAS, M. L. *et al.* Controle de qualidade de drogas vegetais de farmácias de manipulação de Maringá (Paraná -Brasil). **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 4, n.1, p. 95-103, 2007.

VEIGA JÚNIOR, V.F., PINTO, A.C., MACIEL, M.A.M. Plantas Medicinais: cura segura? **Quim. Nova**, v.28, n. 3, p. 519-28, 2005.

Received: 13 October 2019

Accepted: 14 December 2019

Published: 01 April 2020