



# SABÃO DE ABACATE: ALTERNATIVA PARA O APROVEITAMENTO DE FRUTOS NÃO COMERCIALIZÁVEIS

## AVOCADO SOAP: ALTERNATIVE TO THE USE OF UNMARKETABLE FRUIT

V. G. NASSER<sup>1</sup>, S. G. F. PEREIRA<sup>1</sup>, L. E. VISÔTTO<sup>2\*</sup>, M. P. SOUTO<sup>1</sup>, R. V. B. FERNANDES<sup>3</sup>, M. S. SOARES<sup>4</sup>, F. S. C. SOARES<sup>4</sup>, M. R. ROSWELL<sup>2</sup>, C. M. HANZAWA<sup>2</sup> e I. F. M. OLIVEIRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências Agrárias, Rio Paranaíba, MG, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Rio Paranaíba, MG, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Lavras, MG, Brasil

<sup>4</sup> Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, Rio Paranaíba, MG, Brasil

\*Autor correspondente: Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde - Universidade Federal de Viçosa, Campus de Rio Paranaíba, Rio Paranaíba – MG, Brasil,

Fone: +55 34 38559336

Endereço de e-mail: [lvisotto@yahoo.com.br](mailto:lvisotto@yahoo.com.br).

### ARTICLE INFO

Article history:

Received 2018-05-03

Accepted 2018-08-02

Available online 2018-08-05

#### palavras-chave

Refugo;

Pós-colheita

Sustentabilidade

#### keywords

Waste

Post-harvest

Sustainability

### RESUMO

*O abacate é um fruto climatérico de elevado valor nutricional e comercializado em todo território brasileiro. Objetivou-se testar formulações de sabão à base de refugos de abacates. Alcalinidade, pH, poder espumante e emulgente dos sabões foram determinados e comparados a duas marcas comerciais. O sabão formulado com 50 % de polpa de abacate, 10 % de hidróxido de sódio, 1 % de amido, 10 % de álcool, 29 % de resíduo de óleo e submetido a agitação por 30 minutos a 70°C foi o que melhor atendeu as exigências legais de qualidade. A aplicação da massa de abacates maduros como ingrediente na formulação de sabão é viável.*

### ABSTRACT

*Avocado is a climacteric fruit of high nutritional value and marketed throughout the Brazilian territory. The objective was to test formulations of waste avocado for the production of soap. Alkalinity, pH, foaming power and emulgent of handmade soaps were determined and compared to two trademarks. The soap formulated with 50 % avocado pulp, 10 % sodium hydroxide, 1 % starch, 10 % alcohol, 29 % residual oil and subjected to agitation for 30 minutes at 70°C is the one that best meets the legal quality requirements. The application of the mass of mature avocados as an ingredient in the soap formulation is feasible.*

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento demográfico acentuado, a concentração da população nos centros urbanos e o estilo de vida consumista têm cooperado com o aumento considerável de resíduos gerados no mundo (BESEN et al., 2014). A fim de atender a demanda do público com alta exigência, a agricultura tornou-se um dos maiores geradores de resíduos, uma vez que cerca de 30 % de todos os alimentos produzidos no mundo são desperdiçados pós-colheita (FAO, 2015).

A adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis, assim como o gerenciamento adequado dos resíduos gerados no campo, são medidas que visam reduzir significativamente os impactos negativos causados pela cadeia produtiva ao ambiente e à saúde humana (SPADOTTO E RIBEIRO, 2007; BESEN et al., 2014). Além disso, tais medidas contribuem com o aumento da geração de empregos e renda aos trabalhadores rurais (SPADOTTO E RIBEIRO, 2007).

Neste cenário, o cultivo de abacates tem-se destacado. No Brasil, os índices de perdas anuais de abacates chegam a 34 % da produção, sendo o ataque de pragas, estresse ambiental e falta de padrão para comercialização, os principais fatores (REETZ, 2015). Apesar do volume expressivo dos prejuízos no campo, há carência de estudos que visem o desenvolvimento de produtos a partir de abacates inadequados para a comercialização.

O abacate possui alto valor nutricional devido ao seu alto teor de óleos insaturados, que podem chegar até 79 % dos ácidos graxos presentes no mesocarpo, sendo 13,6 % polinsaturados (FERREYRA et al., 2016). Além disso, trata-se de uma importante fonte de moléculas bioativas (vitaminas C e E) que protegem as células contra os efeitos danosos dos radicais livres (BARROS et al., 2016). Os frutos são climatérios e apresenta alta taxa respiratória e elevada produção de etileno após a colheita, fato que ocasiona seu rápido amadurecimento. Esse comportamento pode ser influenciado diretamente pela temperatura e pelo tempo de armazenamento (KLUGE, 2002).

Dessa forma, o elevado teor de lipídeos, o torna excelente alimento em termos nutricionais e substrato ideal para a reação de saponificação. A saponificação é considerada hidrólise alcalina, onde um éster e uma base forte reagem produzindo um álcool e um sal orgânico, denominado sabão (RITTNER, 1995). A produção artesanal de sabão é considerada uma medida sustentável, já que minimiza o descarte de materiais no meio ambiente e, em geral, é realizada de maneira simples e com baixo custo.

Diante deste contexto, o objetivo do presente trabalho foi testar formulações à base de polpas de abacates para produção de sabão e avaliar sua qualidade, visando à reutilização dos refugos gerados no campo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no laboratório de Bioquímica, Fitopatologia e Genética Molecular

(BIOFITOMOL) da Universidade Federal de Viçosa - *Campus* Rio Paranaíba. Trinta e seis frutos de abacate (nove de cada uma das variedades Breda, Fortuna, Hass e Margarida) foram coletados em uma propriedade rural localizada a 19° 25' 42" S, 46° 14' 43" W; altitude de 1180 m, no município de Rio Paranaíba, MG, Brasil. Os frutos foram acondicionados sobre bancadas, onde permaneceram a temperatura ambiente até o seu completo amadurecimento.

A polpa dos abacates foi obtida após o descascamento e descaroçamento de todos os frutos. Para a produção do sabão foram testadas várias formulações, utilizando-se diferentes proporções de polpa (40, 45, 50, 60 e 70 %), de hidróxido de sódio (8, 9, 10, 12 e 15 %), de amido (0, 1, 2 e 5 %) e álcool etílico (10, 20 e 30 %). Foi incorporado também, resíduo de óleo comestível em quantidades suficientes para completar 100 % em cada formulação. O tempo de agitação (15, 30 e 60 min.) e a temperatura de aquecimento (20, 50, 70 e 85°C) foram analisados. Foram testadas várias proporções para a obtenção de formulação que contivesse quantidades estritamente necessárias de cada componente e cujo produto final atendesse aos requisitos de boa qualidade.

No Brasil, não há legislação específica para controle de qualidade de sabão artesanal. Portanto, para averiguar as características de qualidade das formulações, utilizou-se como referência a legislação aplicada aos saneantes industriais (BRASIL 2001; 2008). Os parâmetros determinados foram alcalinidade livre, pH, poder espumante e emulgente.

A alcalinidade foi determinada através de titulação de 1 g da amostra dissolvida em 20 mL de álcool etílico neutralizado (KATZ, 2000). Para a determinação do potencial hidrogeniônico (pH) do sabão foi utilizado o método eletrométrico (pHmetro TEKNa, T1000). O poder espumante das amostras foi avaliado através da dissolução de 10 g do sabão em 100 mL de água, com auxílio de um agitador mecânico, por 2 min. O poder emulgente foi analisado adicionando, a uma mistura de água e óleo, 15 mL da solução de sabão. Essa mistura foi mantida em mesa agitadora orbital (Tecnal, TE-145) por 5 min e a capacidade de estabilizar emulsões gordurosas foi observada (KATZ, 2000).

Todas as análises foram realizadas com três repetições e em triplicata. Os valores de alcalinidade e pH foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, utilizando o programa estatístico R 3.0.2 (R CORE TEAM, 2013).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Formulações com teores de polpa acima de 50 % apresentaram consistência ruim, o que dificultou no desenforme da amostra (Figura 1a). Houve também relação direta entre a quantidade de hidróxido de sódio e a consistência do produto. Entretanto, nas formulações com valores acima de 10 % de hidróxido de sódio, houve deposição da base na superfície do sabão (Figura 1b), tornando-o com aspecto anormal e impróprio para o uso. O caráter prejudicial do excesso das bases fortes em saponáceos está relacionado às suas propriedades corrosivas e

desidratantes, sendo muito agressiva à pele e olhos (SCHMID-WENDTNER E KORTING, 2006; ZANASI JÚNIOR et al., 2008). Além do mais, elas podem aumentar o pH do esgoto doméstico, desequilibrando o pH de rios ou lagos e interferindo em todo ecossistema (SINGH, 2015). A proporção de 50 % de polpa de abacate e 10 % de base mostrou-se a mais adequada para a confecção do sabão (Figura 1c).

A adição de amido e álcool etílico melhorou a consistência do sabão. O amido é usado como agente espessante em diversos produtos devido a sua capacidade de geleificação (HOLMES E SOLENDER, 1981). Já o álcool auxilia no processo de transesterificação, reação na qual o etanol reage com triglicerídeos formando a glicerina, substância que intensifica a consistência da amostra (FROEHNER et al., 2007). Como todas as concentrações testadas foram eficientes no

espessamento e considerando o custo do produto final, foram selecionadas as menores concentrações de amido e álcool para a produção de um sabão com consistência adequada (1 % amido e 10 % álcool).

A temperatura e o tempo de agitação são fatores importantes na fabricação de sabão, uma vez que eles influenciam diretamente a consistência e homogeneidade do produto. Nas temperaturas de 20°C e 50°C, o tempo de agitação necessário para homogeneizar adequadamente as amostras foi de 60 min, enquanto a 70°C e 85°C obteve-se mistura com cor e consistência mais uniforme em menor tempo, 30 min. Considerando os custos operacionais e o tempo de fabricação dos sabões, selecionou-se a temperatura de 70°C, a qual foi bastante efetiva na homogeneização e na aceleração do processo.



**Figura 1- Sabões produzidos com polpa de abacate a partir de diferentes formulações. a) 70 % de polpa, 9 % de resíduo de óleo comestível e 10 % NaOH; b) 50 % de polpa, 24 % de resíduo de óleo comestível e 15 % NaOH e c) 50 % de polpa, 29 % de resíduo de óleo comestível e 10 % NaOH.**

Para que sabões caseiros não ofereçam riscos à saúde e tenha qualidade satisfatória, alguns fatores devem ser considerados, como o índice de saponificação. Esse índice reflete a quantidade de base necessária para reagir com os diferentes tipos de óleos e gorduras (KATZ, 2000). A quantidade de base, por sua vez, influencia diretamente nos valores de alcalinidade e pH dos sabões. A RDC n° 40 de 2008 permite a comercialização dos produtos incluídos na categoria sabões, aqueles que apresentam alcalinidade livre máxima de 1 % p/p e a RDC n° 184 de 2001 estabelece limites de pH, maior do que 2,0 e menor do que 11,5, para produtos saneantes domissanitários e afins (BRASIL 2001; 2008). Dessa forma, verificou-se que todas as amostras de sabão artesanal com três dias de fabricação apresentaram valores de alcalinidade e pH acima dos padrões exigidos pela legislação (Tabela 1). Observou-se também, diferença significativa destes parâmetros, quando sabões artesanais fabricados a partir das formulações foram comparados com os sabões comerciais (Tabela 1).

Normalmente, o sal produzido pela reação de saponificação possui característica básica. Apesar dos sabões alcalinos removerem melhor as sujidades do que os neutros, em decorrência das interações com as moléculas lipofílicas, a alcalinidade excessiva pode deixar o sabão impróprio para o uso, devido a sua ação cáustica (SCHMID-WENDTNER E KORTING, 2006). No presente trabalho, observou-se que após vinte dias de fabricação, os sabões artesanais apresentaram uma redução significativa da alcalinidade e pH, com exceção das formulações 3 e 4 (Tabela 1). Tais formulações continham as menores quantidades de resíduo de óleo comestível, que é considerado um dos substratos essenciais para a fabricação do sabão, e isso diminuiu a neutralização de hidroxilas livres da

base, resultando em elevados valores de alcalinidade livre e pH do produto final.

O poder espumante dos sabões fabricados a partir das diferentes formulações foi semelhante ao das amostras comerciais. Sabões cujo conteúdo de hidróxido de sódio estava acima de 12 %, apresentaram maior capacidade de formação de espuma. A eficiência de um sabão também depende de sua capacidade de formar emulsões com moléculas apolares. Na emulsão, as moléculas de sabão formam micelas que envolvem a sujeira dispersando-as mais facilmente na solução (KATZ, 2000). Neste caso, as amostras com teores de 60 e 70 % de massa de abacate foram menos eficientes na estabilização da emulsão de gordura.

## 4. CONCLUSÕES

A aplicação da polpa de abacate maduro como ingrediente na formulação de sabão é viável. A formulação com 50 % de polpa de abacate, 10 % de hidróxido de sódio, 1 % de amido, 10 % de álcool, 29 % de resíduo de óleo e submetidos a agitação por 30 min a 70°C atende as exigências legais de qualidade e os padrões de detergência

## 5. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de pesquisa; ao Grupo Tsuge pelo acesso e disponibilização dos frutos utilizados nesse trabalho

**Tabela 1- Alcalinidade livre e pH dos sabões de abacate artesanais obtidos de diferentes formulações, após 3 e 20 dias de fabricação.**

| Formulação          | Teor de Massa de abacate, Óleo e NaOH (%) | Alcalinidade após 3 dias (% Na <sub>2</sub> O) | Alcalinidade após 20 dias (% Na <sub>2</sub> O) | pH após 3 dias            | pH após 20 dias           |
|---------------------|---|--|---|---------------------------|---------------------------|
| 1                   | 50, 31, 8                                 | 1,95 ± 0,04 <sup>a</sup>                       | 0,14 ± 0,03 <sup>a</sup>                        | 11,33 ± 0,03 <sup>a</sup> | 9,54 ± 0,03 <sup>a</sup>  |
| 2                   | 45, 35, 9                                 | 1,60 ± 0,08 <sup>b</sup>                       | 0,76 ± 0,07 <sup>b</sup>                        | 11,63 ± 0,07 <sup>b</sup> | 10,37 ± 0,07 <sup>b</sup> |
| 3                   | 60, 19, 10                                | 1,98 ± 0,04 <sup>a</sup>                       | 1,98 ± 0,03 <sup>c</sup>                        | 11,79 ± 0,03 <sup>c</sup> | 10,39 ± 0,03 <sup>b</sup> |
| 4                   | 70, 9, 10                                 | 3,51 ± 0,04 <sup>c</sup>                       | 1,18 ± 0,04 <sup>d</sup>                        | 12,07 ± 0,04 <sup>d</sup> | 10,57 ± 0,04 <sup>c</sup> |
| 5                   | 50, 29, 10                                | 2,16 ± 0,07 <sup>d</sup>                       | 0,07 ± 0,07 <sup>a</sup>                        | 11,61 ± 0,07 <sup>b</sup> | 9,85 ± 0,07 <sup>d</sup>  |
| 6                   | 40, 39, 10                                | 3,61 ± 0,05 <sup>c</sup>                       | 0,06 ± 0,05 <sup>a</sup>                        | 12,01 ± 0,05 <sup>d</sup> | 9,34 ± 0,05 <sup>e</sup>  |
| 7                   | 50, 27, 12                                | 2,91 ± 0,04 <sup>e</sup>                       | 0,37 ± 0,04 <sup>e</sup>                        | 11,97 ± 0,04 <sup>d</sup> | 10,02 ± 0,04 <sup>f</sup> |
| 8                   | 50, 24, 15                                | 6,51 ± 0,06 <sup>f</sup>                       | 0,58 ± 0,05 <sup>f</sup>                        | 12,11 ± 0,05 <sup>d</sup> | 10,33 ± 0,05 <sup>b</sup> |
| Amostra comercial 1 | -   | 0,13 ± 0,03 <sup>g</sup>                       | 0,10 ± 0,02 <sup>a</sup>                        | 10,72 ± 0,02 <sup>e</sup> | 10,67 ± 0,02 <sup>g</sup> |
| Amostra comercial 2 | -   | 0,16 ± 0,04 <sup>g</sup>                       | 0,14 ± 0,04 <sup>a</sup>                        | 10,86 ± 0,04 <sup>e</sup> | 10,75 ± 0,04 <sup>g</sup> |

Média ± Desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 %.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, H. D. F. Q.; COUTINHO, J. P.; GRIMALDI, R.; GODOY, H. T.; CABRAL, F. A. Simultaneous extraction of edible oil from avocado and capsanthin from red bell pepper using supercritical carbon dioxide as solvent. **The Journal of Supercritical Fluids**, Virginia, v.107, p.315-320, Jan., 2016.
- BESEN, G. R.; RIBEIRO, H.; GÜNTHER, W. M. R.; JACOBI, P. R. Coleta seletiva na região metropolitana de São Paulo: impactos da política nacional de resíduos sólidos. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, SP, v. XVII, n. 3, p. 259-278, jul./Set., 2014.
- BRASIL, Distrito Federal - Brasília. Resolução RDC n. 184, de 22 de outubro de 2001. Registro de produtos saneantes domissanitários e afins, de uso domiciliar, institucional e profissional. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 out. 2001.
- BRASIL, Distrito Federal - Brasília. Resolução RDC n. 40, de 05 de junho de 2008. Aprova o regulamento técnico para produtos de limpeza e afins harmonizado no âmbito do Mercosul através da resolução GMC n. 47/07. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 jun. 2008.
- FERREYRA, R. SELLÉS, G.; SAAVEDRA, J.; ORTIZ, J.; ZÚÑIGA, C.; TRONCOSO, C.; RIVERA, S. A.; GONZÁLEZ-AGÜERO, M.; DEFILIPPI, B. G. Identification of pre-harvest factors that affect fatty acid profiles of avocado fruit (*Persea americana* Mill) cv. 'Hass' at harvest. **South African Journal of Botany**, Pretória, Gauteng, v. 104, p. 15-20, Maio, 2016.
- FROEHNER, S.; LEITHOLD, J.; LIMA JUNIOR, L. F. Transesterificação de óleos vegetais: caracterização por cromatografia em camada delgada e densidade. **Química Nova**, São Paulo, SP, v. 30, n. 8, p. 2016-2019, Out., 2007.
- HOLMES, Z. A.; SOLENDER, A. Macrostructure of selected raw starches and selected heated starch dispersion. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 78, p. 153-160, 1981.
- KATZ, D. A. **The science of soaps and detergents**. 2000. Disponível em: <http://www.chymist.com/Soap%20and%20detergent.pdf>. Acesso: 30 out. 2016.
- KLUGE, R. A.; JACOMINO, A. P.; MARTINEZ, O. R.; BRACKMANN, A. Inibição do amadurecimento de abacate com 1-metilciclopropeno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 7, p. 895-901, Jul., 2002.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO). 2015. **Desperdício de alimentos tem consequências no clima, na água, na terra e na biodiversidade**. Disponível em: <https://www.fao.org.br/daccatb.asp>. Acesso em: 29 set. 2016.
- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2013.
- REETZ, E. R. **Anuário brasileiro da Fruticultura 2014**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2015.
- RITTNER, H. **Sabão: tecnologia e utilização**. 1 ed. São Paulo: Câmara Brasileira do livro, 1995.
- SCHMID-WENDTNER, M. H.; KORTING, H. C. The pH of the skin surface and its impact on the barrier function.

- Skin Pharmacology and Physiology**, Basel, Switzerland, v. 19, n. 6, p. 296-302, Jul., 2006.
- SINGH, E. Analysis of physicochemical features of a polluted sewage disposal in Ludhiana. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, v. 7, n. 3, p. 889-891, 2015.
- SPADOTTO, C. A.; RIBEIRO, W. C. **Gestão de resíduos na agricultura e agroindústria**. Botucatu: FEPAF, 2007.
- ZANASI JÚNIOR, S.; FILHO, G. V. P.; WATASE, A. G.; BATISTA, R. Z.; OREL, M.; BRIANEZI, E. R.; TEIXEIRA, L. F. C. Queimadura por soda cáustica. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, Santo André, SP, v. 33, n. 1, p. 40-43, Jan., 2008.