

Artigo de Revisão: Acesso aberto



USO DO ÓLEO VEGETAL DE PRACAXI COMO SILICONE NATURAL NA HASTE CAPILAR

Autores: Laura Rodrigues Escaramelle¹; Letícia Macedo Amorim¹; Maria Luisa Blanco Martin¹; Albina de F. S. Ramalho Garcia^{2,A}

¹Discente do curso de Farmácia da Universidade Anhembi Morumbi – São Paulo – Brasil.

²Docente do curso de Farmácia da Universidade Anhembi Morumbi – São Paulo – Brasil.

Resumo

As indústrias cosméticas preocupam-se cada vez mais com questões do meio ambiente, visto que seus consumidores buscam produtos de origem natural, além de levarem em conta a sustentabilidade que as empresas oferecem ao planeta. Desta forma, observamos a substituição de ativos sintéticos por orgânicos, originados de plantas, ervas ou sementes, como é o caso do uso do óleo vegetal de Pracaxi, empregado em formulações cosméticas para cuidados e tratamentos capilares. Este, por sua vez, apresenta alta concentração de ácidos graxos, pois devido à sua lipofilicidade, liga-se à epicutícula, subcamada da cutícula presente na haste capilar, por interação hidrofóbica, o que o torna um grande provedor de hidratação, auxiliando na retenção hídrica dos fios, além de ser fruto de uma árvore nativa do norte brasileiro, com elevados índices de replantio, e de empregabilidade para a população local. O estudo revisa a estrutura capilar, o óleo de Pracaxi, e sua ação no fio de cabelo. Ao todo, através de uma análise de mercado, encontrou-se 17 marcas disponíveis e um total de 71 produtos contendo o ativo incorporado em diversas bases cosméticas. Após levantamento bibliográfico observou-se que o óleo vegetal de Pracaxi é um excelente fixador de gás nitrogênio que gera a restauração de carbono, nitrogênio e ferro no ambiente, em contraposição aos silicones derivados dos siloxanos que, após biodegradação podem resultar em bioacumulação de gases na camada de ozônio.

^AAutor correspondente

Albina de F. S. Ramalho Garcia – E-mail: albina.garcia@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4026-3441>

DOI: <https://doi.org/10.31415/bjns.v3i2.114> - Artigo recebido em: 29 de julho 2020 ; aceito em 21 de outubro de 2020 ; publicado em novembro de 2020 no Brazilian Journal of Natural Sciences, ISSN: 2595-0584, Vol. 3, N.3. Online em www.bjns.com.br. Todos os autores contribuíram igualmente com o artigo. Os autores declaram não haver conflito de interesse Este é um artigo de acesso aberto sob a licença CC - BY: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Pracaxi,
natural silicone,
environment.

Keyword:

Pracaxi,
silicone natural,
meio ambiente.

Abstract

Cosmetics industries are more concerned with environmental issues, since their consumers look for products of natural origin, besides taking into account the sustainability that companies offer to the planet. This way, we observe the substitution of synthetic actives for organic ones, originated from plants, herbs or seeds, as it is the case of the use of Pracaxi vegetal oil, used in cosmetics formulations for hair care and treatments. This, by its turn, presents high concentration of fatty acids, because of its lipophilicity, it link to the epicuticle, sub layer of the cuticle present in the capillary stem, by hydrophobic interaction, which makes it a great hydration provider, helping on the hydric retention of the threads, besides being fruit of a native tree from the North of Brazil, with high replanting indexes, and of employability for the local population. The study reviews the hair structure, the Pracaxi oil, and it's action on the hair shaft. In all, through a market analysis, it found 17 brands available and a total of 71 products containing the active incorporated in several cosmetic bases. After bibliographic survey it was observed that Pracaxi vegetal oil is an excellent nitrogen gas fixator which generates carbon, nitrogen and iron restoration in the environment, in contrast to silicones derived from siloxanes, after biodegradation can result in bioaccumulation of gases on ozone layer.

Introdução

A influência do ser humano nas agressões ao meio ambiente é um assunto recorrente no século XXI. Considerando que o ecossistema concentra grandes preocupações dos brasileiros, o índice de consumidores conscientes aumentou. Por sua vez, a indústria

cosmética tem buscado diminuir o uso de matérias-primas sintéticas em formulações, substituindo-as por substâncias com apelo mais natural. Segundo a agência de inteligência de mercado Mintel, cerca de 29% dos usuários estão interessados em produtos de origem natural e/ou vegana para os cabelos [1]. Grande parte dos cosméticos capilares são

ricos em silicone sintético, polímeros de silício e oxigênio, que dificulta a permeação de nutrientes na estrutura do fio e, dependendo de como são produzidos ou descartados, prejudicam o meio ambiente [2]. Diante deste cenário, os óleos de origem vegetal estão sendo alternativas para o tratamento capilar como, por exemplo, o óleo de Pracaxi, neste contexto atuando como “silicone natural” em formulações.

O Pracaxi (*Pentaclethra macroloba*) é originário da semente da árvore, popularmente conhecida como pracaxizeiro, muito encontrada à margem de rios, no norte do Brasil e na América Central [3]. A partir de seus frutos, é extraído o óleo vegetal de Pracaxi, que contém como principais bioativos ácidos graxos, behênico e oleico, que promovem ação hidratante e emoliente, podendo ser aplicados em pele e cabelos [4].

O cabelo é um filamento queratinizado oriundo dos folículos pilosos, constituídos basicamente de queratina, proteína estrutural presente na fibra capilar que promove, à esta, resistência mecânica. A fibra capilar é estruturada por cutícula, córtex e medula. É no córtex e cutícula que ocorre a permeabilidade de ativos e sua ação [5].

Para que a haste capilar permaneça com flexibilidade e resistência adequadas, é necessária a manutenção de sua hidratação, que pode ser realizada de várias maneiras, incluindo a utilização de óleos de origem vegetal como princípios ativos em produtos cosméticos, como as máscaras e condicionadores, por exemplo ⁶. Essas formulações, geralmente emulsões não iônicas ou catiônicas, possuem agentes antiestáticos, que neutralizam as

cargas elétricas depositadas nos fios, além de emolientes e oclusivos, que formam uma película lubrificante sobre a haste capilar, resultando em um cabelo macio, sem frizz e maleável ao pentear [7]. Diante do impacto ambiental e a busca por insumos orgânicos, o presente trabalho tem por objetivo propor o estudo do óleo vegetal de Pracaxi, com vista a identificar, analisar, e mostrar os benefícios da atuação deste bioativo como “silicone natural” e emoliente na haste capilar.

Metodologia

O estudo trata-se de uma revisão de literatura baseado em monografias e artigos publicados no período entre 2010 e 2020, empregando-se como base de dados: Google acadêmico, PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), utilizando os principais descritores: “Estrutura do cabelo”; “Hidratação na haste capilar”; “Óleo de Pracaxi”; “Silicone natural em cosméticos”, numa pesquisa realizada entre fevereiro de 2020 a julho de 2020.

Após a busca de referencial teórico, utilizou-se a ferramenta de busca na internet, denominada Google, para uma análise de mercado com foco em produtos cosméticos disponíveis para consumo contendo o óleo de Pracaxi como princípio ativo.

Os critérios de exclusão foram: pesquisa que não disponibilizaram a monografia na íntegra e relatos de caso, além de pesquisas que realizam testes de eficácia em animais no desenvolvimento do produto.

Resultados e discussão

O cabelo se difere dos demais pelos presentes no corpo humano por se desenvolverem e concentrarem em uma grande área do couro cabeludo, parte superior da cabeça do corpo humano, tendo o crescimento total do fio superior aos demais pelos. Está relacionado não somente com a estética, uma vez que engloba várias funções, como isolante térmico, receptor sensorial, biomarcador, proteção contra radiação solar e proteção contra abrasão mecânica [5,8].

O cabelo humano é um filamento queratinizado que cresce por meio de cavidades em sacos do folículo piloso, composto por proteínas (65%), água (32%), lipídeos, e demais componentes orgânicos. Dentre as proteínas, cerca de 80% do cabelo humano é formado pela queratina, por meio de cadeias peptídicas com diâmetro entre 7 a 11 nanômetros, que formam diferentes estruturas e confere resistência, flexibilidade, durabilidade e funcionalidade aos cabelos [9]. A α queratina destaca-se na constituição do filamento. Para que seja dada essa estrutura, existem dois tipos de queratina: tipo I e tipo II. A queratina tipo I possui resíduo de aminoácidos ácidos, enquanto a queratina tipo II possui resíduos alcalinos. Ambas se ligam por meio de interações, sendo estas pontes de hidrogênio, ligações de Van der Waals, ligações salinas e ligações dissulfeto [8].

Com maiores concentrações de enxofre que os demais aminoácidos que compõe o cabelo, a cistina é o aminoácido mais abundante na queratina, o que facilita e favorece a ligação das α -hélices, fornecendo aos cabelos maior força e flexibilidade [10,11].

Analisando a haste capilar, ou seja, a parte externa do cabelo, observa-se anatomicamente uma divisão em três camadas principais: cutícula, córtex e medula [12].

Cutícula

Formada a partir da sobreposição de 6 a 10 células cuticulares achatadas e alongadas comparada a escamas, a cutícula é caracterizada como um envelope, correspondendo por cerca de 10% da massa capilar, pelo fato de ser a camada mais externa do fio, cobrindo-o desde a haste até a ponta. Exerce papel de proteção ao córtex, que se une a cutícula através de uma matriz rica em lipídeos [8].

Sua estrutura divide-se em uma série de camadas com diâmetro entre 0,2 μ m a 0,4 μ m de espessura, orientadas no sentido do crescimento do fio, ou seja, da haste capilar. Segundo a National Geographic Learning (2017), a composição das camadas é descrita na tabela a seguir:

Tabela 1 - Composição da camada cuticular

Subcamadas	Características
Endocutícula	Região interior e resistente
Exodocutícula	Região mediana e frágil
Epicutícula	Fina membrana que envolve as células cuticulares

Fonte: National Geographic Learning, 2017

As células da cutícula são unidas por um complexo de membrana celular rica em ácidos graxos sobrepostas como telhas [8]. Pelo fato de ser a primeira barreira do fio com o meio externo está sujeita aos danos diários físicos e químico. Dentre os danos físicos podemos

citar calor de secadores e pranchas e, como danos químicos, uso de alguns tipos de produtos cosméticos [5,13].

Córtex

Refere-se a camada intermediária do pelo, o centro da haste capilar, garantindo a solidez e resistência na estrutura do fio, correspondendo a aproximadamente 80% da massa do fio [5,8]. Sua composição constitui-se de melanina, responsável pela formação do pigmento da cor do cabelo, além de apresentar células contendo fibras conhecidas como macrofibrilas unidas por uma matriz intracelular, composta por protofibrilas, estruturas ricas em α queratina, diretamente alinhadas ao crescimento do fio. São ricas em queratinas amorfas ligadas por pontes de enxofre [11,14].

Medula

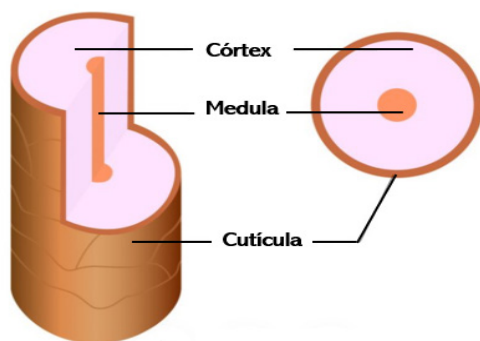
Região central da fibra capilar, que por muitas vezes não está presente na estrutura do fio, como no caso do desenvolvimento dos primeiros fios que anatomicamente crescem com a ausência da medula [5].

Quimicamente quando comparada com às demais estruturas, é considerada a parte mais rica em lipídeos e mais pobre em queratina, porém sua função ainda não é totalmente compreendida [15].

A hidratação diária do cabelo tem origem no couro cabeludo, pois localizado acima da epiderme está o manto hidrolipídico, caracterizado como uma emulsão hidratante natural da pele formado pela associação de ácidos graxos naturais, triglicerídeos, esqualeno, água e outras substâncias, originados através da secreção das glândulas sebáceas, sudoríparas e por produção de granulações lipídicas pelos queratinócitos, cuja função é proteger e lubrificar o couro cabeludo e o folículo polissebáceo [16].

Os cabelos podem ser classificados conforme sua hidratação natural. A tabela a seguir exemplifica cada tipo.

Figura 1 – Estrutura capilar



Fonte: Depositphotos

Tabela 2 – Classificação dos cabelos conforme sua hidratação natural

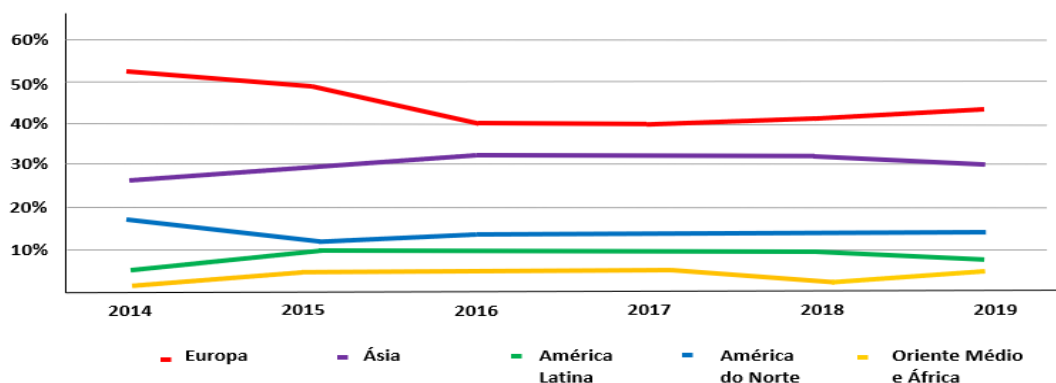
Cabelos normais	As glândulas sebáceas presentes no couro cabeludo liberam quantidade de sebo suficientemente para manter os cabelos hidratados. Os fios são brilhantes, maleáveis e macios, além de desembaraçarem facilmente. Não são oleosos na raiz e nem seco nas pontas.
Cabelos secos	Apresentam glândulas sebáceas hipofuncionais. Os fios são opacos, as pontas se rompem e ficam duplas. As cutículas são abertas tornando os fios porosos, ásperos e embaraçados.
Cabelos oleosos	Por conta da exacerbada produção de sebo, os fios se aglutinam, ocasionado aspecto sem volume. Por muitas vezes exalam odor característicos, podendo causar irritação e prurido no couro cabeludo.
Cabelos mistos	Apresentam oleosidade no couro cabeludo, mas sofrem dificuldade de hidratação ao longo do fio, ocasionando pontas são secas.

Fonte: BEDIN, 2019 [16]

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, o Brasil está presente em 4º colocação no ranking de maiores consumidores de produtos focados em cuidado pessoal. O índice de clientes conscientes aumenta gradativamente, em 2019 cerca de 29% dos consumidores buscaram produtos de origem mais orgânica e/ou natural.

A substituição de compostos sintéticos e petroquímicos por ingredientes de origem vegetais e orgânicos vem tomando grandes proporções em tempos onde a preocupação com os impactos ambientais é generalizada e há à valorização de produtos naturais. No caso dos cosméticos, observamos que os óleos vegetais cada vez mais são incorporados às fórmulas, tomando em vista as características físico-químicas e organolépticas [14].

Gráfico 1 - Lançamentos global de produtos à base naturais no nicho de beleza e cuidados pessoais entre 2014 e 2019



Fonte: <https://cosmeticinnovation.com.br/o-futuro-da-industria-da-beleza-e-natural-etico-transparente-e-sustentavel/> Mintel.com, 2019.

Para ser considerado natural ou orgânico, o cosmético precisa conter em sua formulação 95% de matérias primas oriundas da natureza, sendo vegetal ou mineral, os 5% restantes podem ser originadas de ingredientes sintéticos, desde que os sintéticos não sejam parabenos, petrolatos e silicones, por exemplo [17].

Grande parte dos insumos capilares que prometem hidratação oferecem um aspecto sensorial macio e sedoso ao toque, pois em suas fórmulas estão presentes componentes derivados de silicone.

Os emolientes são matérias primas ricas em ácidos graxos cuja função, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, é suavizar, amaciar ou tornar mais flexível, pois diminui a perda de água e mantém o nível de umidade, além de proporcionar maior espalhabilidade do produto. No entanto, a emoliência efetiva da fibra capilar não provém de qualquer silicone, pois pode ser ofertada por óleos vegetais, lipídios e proteínas por todos serem agentes condicionantes [18].

Os silicones são compostos químicos que contém o grupo $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$, sendo um polímero sintético onde os átomos de silício se ligam aos de oxigênio formando macromoléculas. Atualmente, um dos grupos de silicones mais utilizados em cosméticos capilares são os derivados de polidimetilsiloxanos, que contém de 4 a 5 grupos de siloxanos nas formulações [19].

No fio de cabelo, se ligam na epicutícula, subcamada externa da cutícula, através de uma interação hidrofóbica, essa interação ocorre devido à presença de grupamentos apolares e, conseqüentemente, alta hidrofobicidade de

ambos. As interações formadas com o silicone, promovem “achatamento” dos queratinócitos anucleados, resultando na formação de um filme protetor de silicone, proporcionando aos fios maleabilidade e emoliência, além de bom aspecto sensorial e estético, pois contém alto índice de refração da luz, conferindo brilho ao fio de cabelo [20,21].

Os derivados de polidimetilsiloxanos são insolúveis em água, porém devido à utilização focada em cuidados pessoais e industrial, durante o processo de lavagem do cabelo por produtos que contenham tensoativos, como os xampus por exemplo, são levados com a água, após tratamento da água, o silicone passa pelo processo de biodegradação, resultando em sílica, dióxido de carbono e oxigênio na atmosfera, o que pode ser prejudicial ao meio ambiente, já que o processo de biodegradação é longo, podendo resultar em bioacumulação na camada de ozônio [19]. Assim, optar por uma diretriz orgânica e sustentável pode ser a melhor opção.

Dentre os muitos benefícios agregados ao uso de cosméticos capilares, destacam-se a restauração da maleabilidade do fio e recondicionamento da fibra danificada. Desta forma, os óleos vegetais são empregados como importantes constituintes nessas formulações por conta de sua rica propriedade emoliente, auxiliando na manutenção e reparação do revestimento das camadas da cutícula dos fios e proteção do córtex capilar, além de proporcionar a implementação de ingredientes naturais às formulações, destacando-se pela baixa viscosidade e peso molecular [22].

Extraídos das plantas e de suas sementes, os óleos vegetais são ricos em triglicerídeos,

formados pela união de três ácidos graxos a uma molécula de glicerol, além de ácidos graxos livres e afins. Destacam-se por oferecer maior hidratação, reduzindo a perda de água, por conta de sua barreira hidrofóbica [23].

Segundo a ANVISA (2020), define-se óleos vegetais:

“São os produtos constituídos principalmente de glicerídeos de ácidos graxos de espécies vegetais. Podem conter pequenas quantidades de outros lipídeos como fosfolipídeos constituintes insaponificáveis e ácidos graxos livres naturalmente presentes no óleo ou na gordura.”

Representantes do grupo das carboxilas, os ácidos graxos são altamente empregados em formulações cosméticas, atuando com promotor de permeação, ou seja, um agente de permeabilidade, promovendo o aumento da difusão de substâncias de difícil penetração, como as substâncias lipofílicas [14].

O grupamento dos ácidos graxos é constituído por uma longa cadeia de átomos de carbonos, sendo essa região apolar e a outra região contendo o grupamento carboxílico, polar. Quando saturados, a cadeia estabelece forma estendida e conformação linear, estando no menor estado de energia. Já quando insaturados apresenta dobramentos rígidos por conta das duplas ligações. A conformação linear dos ácidos graxos, quando saturado, aumenta a interação entre as moléculas, em contrapartida, quando insaturado, devido as duplas ligações não apresentarem empacotamento das moléculas, não ficam tão próximas umas das outras, as interações

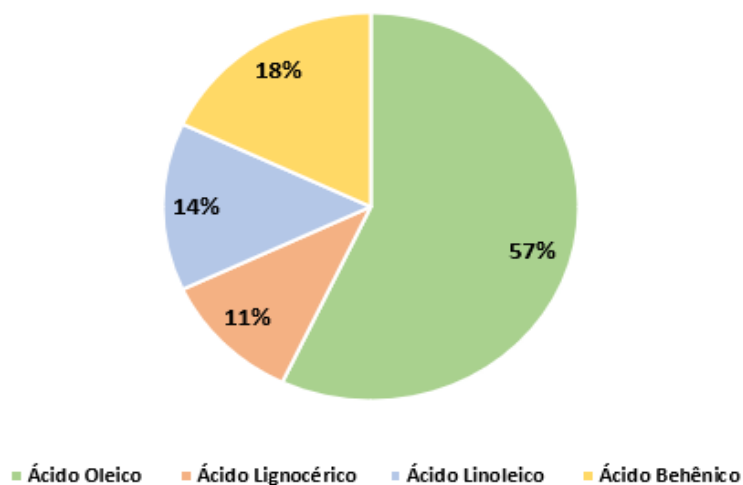
são menores. É de conhecimento que o número de insaturações na cadeia favoreça o coeficiente hidrofílico, e conseqüentemente de permeabilidade [14].

O óleo vegetal de Pracaxi possui diversos ácidos graxos em sua composição. Pode-se destacar através do gráfico (2), que as maiores concentrações são do ácido lignocérico (11%), ácido linoleico (14%), ácido behênico (18%) e o ácido oleico (57%), conhecido também por ômega-9, com alta capacidade de permeação, o que facilita sua interação com ativos catiônicos promove um alto teor lipofílico, o qual colabora com a alta penetração no estrato córneo [24,25]. O óleo de Pracaxi apresenta, entretanto, a mais alta concentração de ácido behênico já conhecida, sendo seis vezes maior que a concentração encontrada no óleo de amendoim ²⁵ que segundo Bezerra [26], possui de 1% a 5% desta. Este ácido possui cadeia longa, cuja função é promover ação condicionante ao cabelo úmido e seco, toque suave, facilidade ao pentear e aumento de brilho do cabelo desidratado [27].

A coleta do Pracaxi não é considerada uma prática exploratória, devido ela se encaixar nos parâmetros dos Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM), não causando impactos ambientais significativos e permitindo retorno sustentável, com oportunidade de renda para a população local [28]. Ademais, a espécie *Pentaclethra macroloba*, é uma opção para realização de reflorestamento, visto que contribui na fertilidade do solo em áreas assoladas. Pertence à família Fabaceae, atuando como excelente fixador de gás nitrogênio, gerando restauração de carbono, nitrogênio e ferro no ambiente [4].

Estatísticas experimentais mostram que 35 vagens, ou seja, aproximadamente 280 sementes (correspondente à 1kg), possuem uma porcentagem estimada de 30% a 45% de óleo vegetal com aspecto amarelo claro [4].

Gráfico 2 – Principais ácidos graxos presentes no óleo de Pracaxi.



Fonte: Os autores, 2020

Figura 2 – Vagem com as sementes do pracaxizeiro.



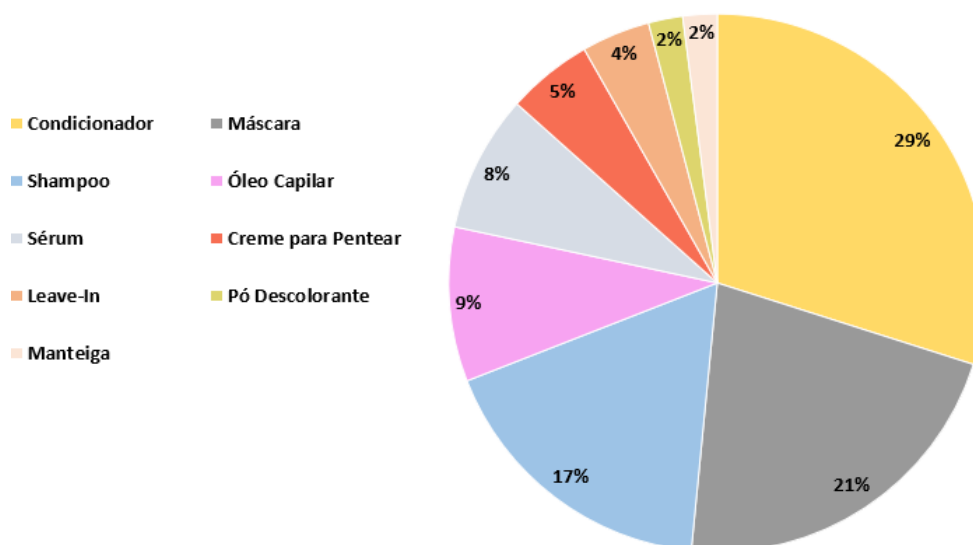
Fonte: Cesar J. Pollo/Shutterstock

O óleo contém excelente ação no tratamento capilar, já que as características físico-químicas de seus ácidos graxos de cadeia longa, contribuem para disciplina e alinhamento dos fios, denominado popularmente como “desmaia fios”, atuando como “silicone natural”. Diminui o frizz, auxilia no fechamento das cutículas, promovendo a diminuição das pontas duplas, fornece brilho aos fios e melhora na penteabilidade. Além do mais, tem ação antibacteriana e auxilia no controle da queda dos fios [24].

Neste trabalho, através de uma análise de mercado foram selecionados 71 produtos

de diversas marcas e preços variantes, com apelo restaurador capilar, entre os quais o óleo estudado está disponível, como princípio ativo, em 9 desses produtos cosméticos para cabelos, destacando-se o uso em condicionadores e máscaras capilares, que compõe 50% do total de produtos avaliados (**gráfico 3**). Entende-se que o óleo incorporado nessas formas cosméticas são os que apresentam maior índice de empregabilidade do mesmo com apelo “silicone natural”, em virtude de serem destinadas a hidratação dos fios.

Gráfico 3 – Apresentações de produtos cosméticos capilares disponíveis no mercado com óleo de Pracaxi.

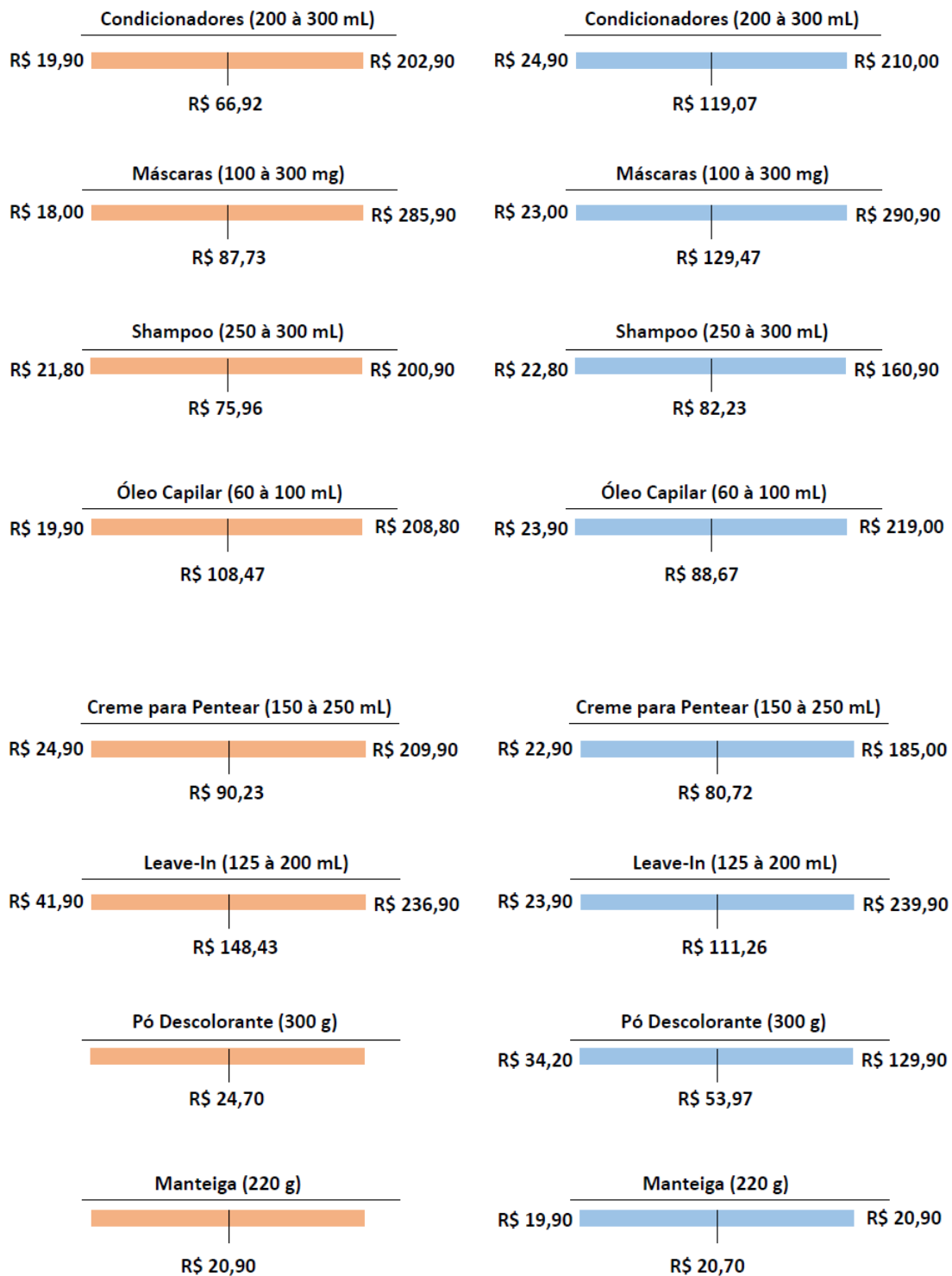


Fonte: Os autores, 2020

Diante de diversas marcas de cosméticos presentes no mercado, pode-se observar que os produtos com polidimetilsiloxanos e produtos com óleo de Pracaxi nas formulações possuem certas variantes de preços (**figura 3**), possibilitando acessibilidade aos consumidores de diferentes classes sociais, visto que em relação à eficácia, custo e sustentabilidade, a escolha ideal de produtos é voltada primordialmente aos produtos de origem natural.

Figura 3 – Comparação de preços das apresentações encontradas.

- Produtos com Pracaxi
- Produtos sem Pracaxi





Fonte: Os autores, 2020

Conclusão

Por meio das pesquisas levantadas sobre o óleo vegetal de Pracaxi, conclui-se que o ativo possui alto poder emoliente, auxiliando no tratamento da haste capilar e, conseqüentemente, contribuindo com o cuidado da biodiversidade brasileira, gerando empregos para os moradores da região norte do país devido ao método de cultivo e extração e é acessível a diversas classes sociais visando custo e benefício.

É de extrema importância buscar a melhoria e diversidade de ativos naturais, visto que atende a necessidade dos consumidores na procura por produtos orgânicos para os cabelos, além de promover vastos benefícios com boa compatibilidade cutânea, diminuindo riscos de reações indesejáveis pelo uso do produto, além do aspecto sustentável proporcionado.

Referências

1. Mendonça E. **Cosmetic Innovation**. [Online].; 2019 [cited 2020 05 10]. Available from: <https://cosmeticinnovation.com.br/o-futuro-da-industria-da-beleza-e-natural-etico-transparente-e-sustentavel/>.
2. Luz C. **Viva Green**. [Online].; 2018 [cited 2020 03 12]. Available from: <https://vivagreen.com.br/coffee-break/beleza-consciente/>.
3. Oliveira FS. **Revisão da importância do estudo do equilíbrio hidrófilolipófilo (EHL) e determinação do EHL do óleo de Pracaxi (Pentaclethra maculosa)**. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto; 2017.
4. Junior APD. **Caracterização físico-química e analítica de fibras capilares e integrantes cosméticos para proteção Recife**: Universidade Federal de Pernambuco; 2016.
5. Gomes ÁL. **O uso da tecnologia cosmética no trabalho do profissional cabeleireiro**. São Paulo: Editora Senac; 2019.
6. SBD - **Sociedade Brasileira de Dermatologia**. [Online].; 2017 [cited 2020 05 21]. Available from: <https://www.sbd.org.br/dermatologia/cabelo/cuidados/tipos-de-cabelos/>.
7. Brito DS. **Desenvolvimento e caracterização de máscaras capilares contendo óleo de coco (Cocos nucifera L.)** Sergipe: Universidade Federal de Sergipe; 2018.

8. Oliveira VG. **Cabelos: uma Contextualização no Ensino de Química**. PIBID UNICAMP. 2013.
9. Domingues MIdS. **Análise de cabelo – procedimentos e aplicações**. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2015.
10. Learning NG. Our World. In Learning NG, editor. **The Study of Hair.**; 2017. p. Capítulo 3.
11. Pinheiro, Adriano S; Tercei, Diogo; Picon, Francini; Longo, Valéria; Albarici, Viviani. **Fisiologia dos Cabelos**. 2013 Jun: p. 5-7.
12. Zhang Y, Alsop RJ, Soomro , Yang FC, Rheinstädter MC. **Effect of shampoo, conditioner, and permanent waving on the molecular structure of human hair**. PubMed. 2015 Oct.
13. Santos ACd. **Fibra Capilar, Agentes de Coloração e Descoloração Manaus**: Faculdade Faserra; 2017.
14. LuzGFSd. **Desenvolvimento de formulações cosméticas com óleos vegetais para cabelos cacheados**. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto; 2018.
15. Richena M. **Alterações nos cabelos não pigmentados causados por radiação ultravioleta, visível e infravermelho**. Campinas: Universidade de Campinas; 2011.
16. Bedin V. **Couro cabeludo, cabelos e cuidados**. BWS Journal. 2019 Jun: p. 1-2.
17. Ecocert. **Cosméticos naturais e orgânicos**. Brasil; 2012: p. 16.
18. ANVISA ANdVS. **Processo regulatório de óleos vegetais, gordura vegetal e creme vegetal**. In Alimentos GGd.. Brasília; 2020. p. 7-8.
19. Isenmann AF. **Silicones: Síntese, Propriedades e Usos**. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. 2018.
20. Lima CRRdC. **Caracterização físico-química e analítica de fibras capilares e ingredientes cosméticos para proteção**. Universidade de São Paulo. 2016.
21. Silva NR. **Desenvolvimento de Formulações Leave-In Destinado a Cabelos Cacheados**. Universidade Federal de Uberlândia. 2018.
22. Araújo LA. **Desenvolvimento de formulações cosméticas contendo óleos vegetais para a proteção e reparação capilar**. Universidade de São Paulo. 2015.
23. Rabelo RS. **Desenvolvimento de formulação base condicionadora para cabelos com incorporação dos óleos de Attalea speciosa Mart. ex Spreng E Astrocaryum huaimi Mart. e análise comparativa**. Universidade Federal do Mato Grosso. 2019.
24. Rocha G, Candido RT, Batistela FFJ. **Cosmética amazônica: Poderosos benefícios do Óleo de Pracaxi, Manteiga de Murumuru e derivado Eco Scrub Murumuru**. Cosmetic Innovation. 2018 Apr.
25. Mattiazzi J. **Desenvolvimento de sistemas nanoestruturados a base de óleo de Pracaxi contendo Ubiquinona e avaliação da citotoxicidade in vitro**. Universidade Federal de Santa Maria. 2014.
26. Bezerra, Alexandre; Santos, Alex C. S.; Costa, Helson M. **Efeito do Óleo de Linhaça e do Óleo de Amendoim sobre a Vulcanização da Borracha Natural (NR). Parte I: Modelo Generalizado**. Rio de Janeiro. 2013.
27. Beraca SQeISA. **Óleo de Pracaxi Refinado**. 2020.
28. Silva JdL, Durigan MFB. **Pracaxi (Pentaclethra macrolaba): Árvore com grande potencial extrativista, porém negligenciada no estado de Roraima**. SIMBRAS. 2018 Sep.