

## Desenvolvimento e estudo de estabilidade de um tônico facial contendo extrato das folhas de goiaba (*Psidium guajava* L.)

*Development and stability study of a facial tonic  
with extract of leaves of guava (Psidium guajava L.)*



**Thaís Cristina de Lima**

Discente do curso de Farmácia do Centro Universitário de Patos de Minas/UNIPAM.  
e-mail: thalima95@gmail.com

**Larissa Costa Keles de Almeida**

Professora orientadora do Centro Universitário de Patos de Minas/UNIPAM.  
e-mail: larissa@unipam.edu.br

---

**RESUMO:** O trabalho teve por objetivo principal preparar o extrato glicólico das folhas de goiaba (*Psidium guajava* L.), desenvolver e realizar Estudos de Estabilidade Preliminar e Acelerada de um tônico facial contendo o referido extrato; e por objetivos específicos avaliar as características físico-químicas e determinar o perfil fitoquímico qualitativo desse tônico. As análises fitoquímicas realizadas no extrato das folhas de goiaba demonstraram a presença de flavonoides, taninos e saponinas. As formulações F1 e F2 mostraram-se inalteradas nos ensaios organolépticos (aspecto, cor, odor e tato), e não houve variações estatisticamente significativas nos valores de *pH*, viscosidade, densidade e condutividade. Por fim, concluiu-se que a formulação atende a todas as especificações exigidas, satisfazendo a qualidade do produto. Sugere-se que estudos posteriores realizem a quantificação de taninos e flavonoides, assim como o estudo de Estabilidade de Longa Duração, a avaliação de atividades biológicas e a sua análise sensorial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tônico facial. Estudo de Estabilidade. *Psidium guajava* L.

**ABSTRACT:** The main objective of this study was to prepare the glycolic extract of guava leaves (*Psidium guajava* L.) and to develop and carry out Preliminary and Accelerated Stability Studies of a facial tonic containing the referred extract; and for specific objectives to evaluate the physico-chemical characteristics and determine the phytochemical profile of the tonic. The phytochemical analyses fulfilled on guava leaf extract showed the presence of flavonoids, tannins and saponins. Formulations F1 and F2 were unchanged in organoleptic assays (appearance, color, odor and touch) and there were no statistically significant changes in *pH*, viscosity, density and conductivity values. Finally, it was concluded that the formulation meets all the required specifications, satisfying the quality of the product. Later studies are suggested to quantify tannins and flavonoids, as well as the study of long-term stability, evaluation of biological activities and its sensorial analysis.

**KEYWORDS:** Facial tonic. Stability Study. *Psidium guajava* L.

---

## 1. INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão do corpo humano, fisiologicamente especializada entre o meio interno e externo e essencial à vida. Por ser a parte mais visível do corpo, a pele funciona como um espelho do que se passa internamente, revelando desequilíbrios e manifestando necessidades do organismo, além de desencadear um papel fundamental na aparência física, associando-se à percepção da idade e da beleza dos indivíduos (BOELSMA; HENDRIKS; ROZA, 2001).

De acordo com Pagani, Costa e Valdameri (2010), a limpeza da pele é indispensável para a prevenção da proliferação bacteriana, pois proporciona uma manutenção na diminuição da produção sebácea e eleva a oxigenação tissular, facilitando a transpiração e a lubrificação mais adequada da pele, ocasionando uma melhor formação do manto hidrolipídico que a envolve, mantendo-a com aparência saudável.

Após a limpeza da pele, recomenda-se a sua tonificação. Os tônicos faciais têm como propriedade finalizar a limpeza, retirando os resíduos que não foram totalmente removidos na fase anterior, além de equilibrar o pH da pele e promover o fechamento dos poros (GOMES; DAMAZIO, 2013).

O aumento da qualidade de vida e da longevidade da população faz com que tanto homens quanto mulheres dediquem mais tempo e recursos ao cultivo da higiene pessoal e da melhor aparência possível ao longo da vida (RUIVO, 2012). Esse fato vem ocasionando uma busca constante por produtos cosméticos eficazes na prevenção e tratamento de diferentes alterações cutâneas, o que torna um grande desafio para os profissionais que atuam na área de desenvolvimento de dermocosméticos, demandando o conhecimento da biologia da pele para criar produtos específicos, seguros e eficazes (MERCURIO, 2015).

Nesse contexto, a utilização de substâncias de origem vegetal em cosméticos, denominados fitocosméticos, ganhou popularidade e, dentre eles, podem ser citados os extratos vegetais, óleos vegetais, óleos essenciais e seus derivados que, incorporados às formulações, geram bioatividade, funcionalidade e apelo de marketing (ISAAC *et al.*, 2008).

O Brasil destaca-se por conter a maior biodiversidade do planeta. Dentre as riquezas naturais disponíveis, encontra-se a goiabeira (*Psidium guajava* L.), pertencente à família das mirtáceas, sendo considerada a espécie do gênero *Psidium* mais distribuída e de grande importância econômica, devido a suas diversas formas de utilização, tanto na indústria como *in natura* (SOUZA JÚNIOR; DUARTE; CHAVES, 2002).

Os efeitos terapêuticos são atribuídos aos diversos compostos da goiabeira, tendo como principais constituintes taninos, flavonoides, óleos essenciais, álcoois sesquiterpenoides e ácidos triterpenoides (IHA *et al.*, 2008), sendo que as folhas de goiaba secas contêm, no mínimo, 10,0% de taninos totais, 1,0% de flavonoides totais calculados como quercetina e 0,2% de óleo essencial, constituído de, no mínimo, 15% de  $\beta$ -cariofileno. (OKAMOTO, 2010). Esses metabólitos conferem às folhas, frutos e casca propriedades analgésicas, antibacterianas, adstringentes e anti-inflamatórias, além de calmantes, antissépticas e antioxidantes (CRUZ, 2013).

Considerando as inúmeras propriedades farmacológicas desta planta e, em especial, suas atividades adstringentes, calmantes e antioxidantes, torna-se interessante sua utilização no desenvolvimento de um novo cosmético baseado na melhora do aspecto da pele e na prevenção de danos que possam acelerar seus processos de envelhecimento, como as condições climáticas e ambientais, as situações patológicas e o estresse cotidiano.

No desenvolvimento de cosméticos, a realização do estudo de estabilidade consiste em uma parte primordial do processo. Através dele é possível avaliar o desempenho, a segurança e a eficácia do produto, fornecendo indicações sobre o seu comportamento em um determinado intervalo de tempo, frente às condições ambientais em que possa ser submetido desde a formulação até o término da estabilidade (BRASIL, 2004).

O objetivo geral do trabalho foi preparar o extrato glicólico das folhas de goiaba (*Psidium guajava* L.) e desenvolver e realizar Estudos de Estabilidade Preliminar e Acelerada de um tônico facial contendo o referido extrato.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. DELINEAMENTO E LOCAL DE ESTUDO

Foi proposto um estudo experimental, com abordagem de natureza quali-quantitativa. O estudo foi realizado nos laboratórios de Controle de Qualidade, Farmacognosia e Tecnologia Farmacêutica, situados no segundo piso do Bloco D, do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, na cidade de Patos de Minas – Minas Gerais.

### 2.2. MÉTODOS

#### 2.2.1. COLETA E SECAGEM DAS FOLHAS DE *PSIDIUM GUAJAVA* L.

As folhas de *Psidium guajava* L. foram coletadas no município de Patos de Minas – Minas Gerais, no mês de fevereiro de 2017, no período da manhã. Posteriormente, foram encaminhadas para o Laboratório de Tecnologia Farmacêutica do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), onde elas foram lavadas em água corrente e secadas com papel toalha. Em seguida, as folhas da goiaba foram separadas e colocadas em estufa de ar circulante a uma temperatura de 40° C até *secura*. Depois disso, o material foi triturado em liquidificador, simulando o moinho de facas até a obtenção do pó.

#### 2.2.2 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E DETERMINAÇÃO DA PERDA POR DESSECAÇÃO DO MATERIAL VEGETAL

A granulometria foi determinada segundo metodologia da Farmacopeia Brasileira (2010). A determinação da perda por dessecação foi realizada com o auxílio de um dessecador digital, pesando-se 0,5g da amostra e adicionando-se o aparelho durante 3 minutos a uma temperatura de 105°C. Ao término desse período, o aparelho informou o resultado. A determinação das análises foi realizada em triplicata (PÉRTILE, 2007).

### 2.2.3. OBTENÇÃO E ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS DO EXTRATO

Foi preparado um extrato glicólico das folhas da goiaba baseado na metodologia de Yoshida *et al.* (2015). Para isso, foram pesados 30g do material vegetal e 100 mL de propilenoglicol. Em seguida, as folhas secas e trituradas, juntamente com o propilenoglicol, foram colocadas em um recipiente de vidro âmbar, e esta mistura foi deixada em repouso por 7 dias, em temperatura ambiente. Após este período, a mistura foi filtrada com auxílio de funil e gaze, e o extrato, armazenado em frasco de vidro âmbar ao abrigo da luz e calor.

Características organolépticas, densidade relativa, pH e resíduo seco total foram as análises físico-químicas realizadas conforme metodologias descritas na Farmacopeia Brasileira 5ª edição (2010).

### 2.2.4. ANÁLISE FITOQUÍMICA PRELIMINAR

A triagem fitoquímica preliminar das principais classes de metabólitos secundários da *Psidium guajava* L. (taninos, flavonoides, saponinas e terpenos) foi realizada segundo as metodologias estabelecidas por Costa (2002) e pela Farmacopeia Brasileira 5ª edição (2010).

### 2.2.5. PREPARO DA FORMULAÇÃO

Foi desenvolvido um tônico facial com extrato (F1) e sem extrato (F2), os quais tiveram como componentes e concentrações: PCA- Na (2%), Phenonip® (0,5%), essência (0,5%), EDTA dissódico (0,1%), extrato das folhas *Psidium guajava* L. (5%), solução de NaOH (q.s.p pH 6,0) e água purificada (q.s.p 100 mL).

Quanto ao modo de preparo, procedeu-se conforme as etapas descritas a seguir: pesaram-se todos os constituintes da formulação; no cálice, solubilizou-se o EDTA dissódico na água; verteram-se separadamente o PCA-Na, o extrato, o Phenonip® e a essência no cálice contendo o EDTA e homogeneizou-se, acertando o pH entre 5,5 - 6,0. As amostras para o teste de estabilidade foram acondicionadas em frascos pet cilíndricos brancos, com tampa disk top, na quantidade de 100 mL cada e identificadas.

### 2.2.6. ESTUDO DE ESTABILIDADE

O teste de estabilidade procedeu conforme as diretrizes da ANVISA, através do Guia para Realização de Estudos de Estabilidade (BRASIL, 2005) e do Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2004). Para tanto, foram realizados os Estudos de Estabilidade Preliminar e Acelerada.

Esse teste consiste em submeter a amostra a condições extremas de temperatura, a fim de acelerar possíveis reações que possam ocorrer e resultar em alterações nas características organolépticas e/ou físico-químicas. O teste teve duração de 12 dias, sendo a primeira avaliação realizada 24 horas após a manipulação, e as outras, realizadas nos tempos 6 dias e 12 dias. As amostras foram submetidas aos ensaios de centrifugação e ciclo gelo-degelo, ambos em triplicata (ISAAC *et al.*, 2008).

O teste de estabilidade acelerada tem duração de 90 dias, embora possa ser entendido para seis meses ou um ano, em função das características do produto a ser analisado (BRASIL, 2004). A amostra (F1) e o padrão (F2) foram submetidos a aquecimento em estufas, resfriamento em refrigeradores, exposição ao ambiente, com controle da temperatura, e analisadas em relação aos vários parâmetros de acordo com a forma cosmética estudada.

As análises foram feitas em triplicata para F1 e F2 nos tempos 24 horas, 30 dias, 60 dias e 90 dias, avaliando-se os seguintes parâmetros: características organolépticas, pH, condutividade elétrica, viscosidade e densidade.

### 2.2.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A avaliação estatística dos dados foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA), utilizando-se o programa Microsoft Excel 2010.

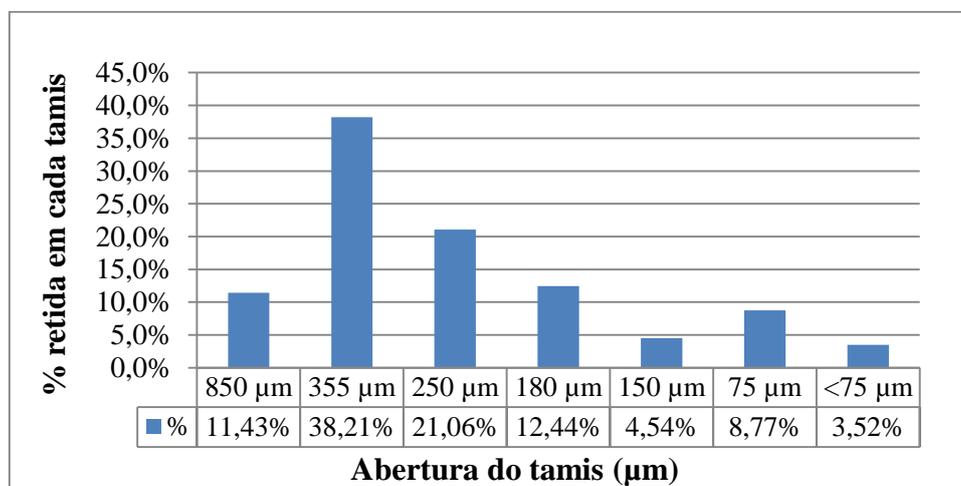
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

A análise granulométrica (Gráfico 1) revelou que 38,21% do pó de *Psidium guajava* L. apresentaram diâmetro médio de 355  $\mu\text{m}$ , sendo um valor informativo. A porcentagem de perda foi 0,03%, a qual pode ter sido causada pelo resíduo no copo de pesagem da amostra, pelo resíduo na tampa do granulador e por oscilações na balança.

A determinação da granulometria da droga vegetal permite a relação com um parâmetro da eficiência da extração, uma vez que partículas muito finas impedem a absorção do líquido extrator e partículas de alta granulometria não apresentam grande superfície de contato, diminuindo a eficiência da extração (PÉRTILE, 2007).

GRÁFICO 1. Análise Granulométrica Diferencial



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

## 3.2. DETERMINAÇÃO DA PERDA POR DESSECAÇÃO

A perda por dessecação, indicativo do teor de material volátil do vegetal e, indiretamente, da umidade residual, apresentou um teor médio de 7,35%, estando dentro do limite máximo recomendado para drogas vegetais, que é de 14% (SIMÕES *et al.*, 2004).

A importância da determinação da perda por dessecação está ligada à estabilidade microbiológica da matéria-prima vegetal, como expressão da sua suscetibilidade ao desenvolvimento de fungos e bactérias e à estabilidade química, representada, especialmente, pelos processos de hidrólise (COSTA, 2009). Os resultados estão descritos na Tabela 1.

**TABELA 1.** Determinação da perda por dessecação

1º	2º	3º	Média
7,56 %	7,20 %	7,29 %	7,35 %

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

## 3.3. OBTENÇÃO E ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS DO EXTRATO

De acordo com Cunha *et al.* (2009), os extratos glicólicos são obtidos por processo de maceração, infusão ou percolação de uma planta em um solvente glicólico, podendo ser este o propilenoglicol ou a glicerina pura. A maceração é um processo de baixo custo, e o propilenoglicol utilizado proporciona a extração de compostos de diferentes polaridades, além de ter baixa toxicidade, fatores esses que favorecem a escolha desse tipo de procedimento para extração (YOSHIDA *et al.*, 2015).

Segundo o mesmo autor citado anteriormente, a extração dos constituintes do vegetal com propilenoglicol em sua pesquisa possibilitou a identificação de classes de metabólitos secundários como flavonoides, taninos e saponinas, os mesmos encontrados no presente trabalho.

## 3.3.1. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

São consideradas características organolépticas aquelas que utilizam os cinco sentidos como instrumentos de análise. É um parâmetro de caráter informativo, que se destina à avaliação preliminar da integridade da matéria-prima (FERREIRA, 2010). O extrato preparado obteve cor marrom, odor característico de essência e aspecto homogêneo.

## 3.3.2. DENSIDADE

A densidade é uma propriedade física importante e pode ser utilizada para distinguir um material puro de um impuro, pois a densidade dos materiais é uma função

da sua composição. Ela também pode ser utilizada na identificação e no controle de qualidade de um determinado produto industrial, bem como ser relacionada com a concentração de soluções (ANDRADE; PAOLI; CÉSAR, 2004). Os resultados da determinação da densidade estão descritos na Tabela 2, apenas como informativos.

**TABELA 2.** Determinação da densidade relativa

1º	2º	3º	Média
1,0468 g/mL	1,0459 g/mL	1,0473 g/mL	1,0466 g/mL

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

### 3.3.3. pH

A determinação do pH informa o quanto é ácida ou alcalina a amostra analisada. Quanto à utilização de extratos vegetais em produtos cosméticos, deve-se levar em consideração o pH destes, pois este parâmetro influencia na solubilidade das substâncias, na estabilidade química e na compatibilidade fisiológica com os tecidos orgânicos onde o fitocosmético será aplicado (SOUZA, 2015).

Para este item não há na Farmacopeia Brasileira, ou em qualquer outro compêndio oficial nacional, especificações sobre valores considerados normais para estas preparações. A faixa de pH foi escolhida com base na estabilidade das matérias-primas utilizadas e do pH da pele. Os valores do pH estão expressos na Tabela 3.

**TABELA 3.** Determinação do pH

1º	2º	3º	Média
5,54	5,56	5,55	5,55

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

### 3.3.4. PORCENTAGEM DE RESÍDUO SECO

O resíduo seco (Tabela 4) evidencia a concentração do princípio ativo presente no extrato. Assim, fornece informações acerca do rendimento da extração, já que o estado de integridade das estruturas celulares sofre influência da secagem, podendo ter um maior ou menor contato com os solventes (CAMELO, 2010). O teste é apenas informativo.

**TABELA 4.** Determinação da porcentagem de resíduo seco

1º	2º	3º	Média
12,63%	15,42%	13,28%	13,78%

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

## 3.4. ANÁLISE FITOQUÍMICA PRELIMINAR

Os resultados das análises qualitativas realizadas para detectar a presença dos metabólitos especiais flavonoides, taninos, terpenos e saponinas na *Psidium guajava* L. estão apresentados no Quadro 1.

**QUADRO 1.** Identificação de metabólitos especiais no extrato de *Psidium guajava* L.

METABÓLITO	REAÇÃO	RESULTADO	DESCRIÇÃO
<b>Taninos</b>	a. Reação da Gelatina	+	Precipitado
	b. Reação com Acetato de Chumbo	+	Precipitado
	c. Reação com Sais de Ferro	+	Coloração azul
<b>Flavonoides</b>	a. Shinoda (Cianidina)	+	Coloração rósea
	b. Taubock	+	Fluorescência verde
	c. Cloreto Férrico	+	Coloração verde escuro
	d. Cloreto de Alumínio	+	Fluorescência verde-amarelada
<b>Saponinas</b>	a. Teste de Agitação	+	Espuma persistente
<b>Terpenos</b>	a. Lieberman-Burchard	-	Não houve alteração

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Os resultados da análise fitoquímica preliminar evidenciaram a presença de taninos hidrolisáveis. Os taninos possuem atividade antioxidante, adstringente e sequestradora de radicais livres, além da capacidade de complexação com íons metálicos e macromoléculas (SIMÕES *et al.*, 2004). Em cosmética, sua utilização deriva essencialmente da sua aplicação tópica como adstringentes, através da complexação tanino-proteína, que permite uma ligação às camadas mais externas da pele, impermeabilizando-as e favorecendo a regeneração tecidual e a cicatrização (RUIVO, 2012).

Os testes para identificação de flavonoides mostraram a presença de flavonóis, flavanonas e flavonas. Por ter a capacidade de estabilizar os radicais livres e espécies reativas de oxigênio, os flavonoides têm sido considerados antioxidantes naturais potentes, o que explica a grande utilidade de plantas e/ou extratos que predominam em cosmética, como forma de proteger a pele do *stress* oxidativo, atuando, consequentemente, como agentes antienvhecimento (NASCIMENTO, 2016).

A presença de espuma confirmou a existência de saponinas. Estas apresentam propriedade de reduzir a tensão superficial da água, o que explica sua ação detergente, emulsificante e espumante, exercendo também ação antimicrobiana e anti-inflamatória, dentre outras, que são bastante exploradas em pesquisas para aplicação nas indústrias alimentícia, cosmética e farmacêutica (CASTEJON, 2011).

Na análise de terpenos, não ocorreu mudança de coloração, indicando negatividade para esteroides. A temperatura, o tempo de secagem e a utilização de diferentes

métodos e/ou solventes na extração podem afetar a atividade e estabilidade de compostos bioativos, devido à degradação enzimática e química, às perdas por volatilização, à decomposição térmica e às diferenças de solubilidade entre os compostos, justificando a ausência de tal metabólito no extrato (FERNANDES, 2013).

Okamoto (2010) realizou um estudo sobre a composição química do extrato glicólico das folhas da *Psidium guajava* L., em que foram identificadas, tanto no extrato quanto na folha, diversas classes de compostos fenólicos, tais como flavonas, flavonóis e flavanonas, além de taninos hidrolisáveis e condensados, saponinas e óleos essenciais. Assim, os resultados obtidos, exceto para terpenos e taninos condensados, condizem com o estudo realizado pelo autor. A confirmação da presença desses metabólitos secundários é positiva, uma vez que proporcionarão ao tônico atividades inerentes aos compostos descritos, como atividades adstringente, detergente e antioxidante.

### 3.5. PREPARO DA FORMULAÇÃO

O PCA-Na, utilizado em uma concentração de 2%, é umectante natural derivado do ácido glutâmico presente em grande quantidade na pele humana como um dos componentes do Fator de Hidratação Natural, que apresenta alta capacidade de retenção de umidade, proporcionando excelente efeito hidratante (PHARMANOSTRA, 2013).

Como agente conservante, foi utilizado o Phenonip® em concentração de 0,5%, que é uma mistura de fenoxietanol e parabenos. Os parabenos são uma das classes mais utilizadas como conservantes, por possuírem amplo espectro de atividade contra bactérias gram-positivas, fungos e leveduras. Porém, apresentam baixa solubilidade em água e são pouco efetivos contra bactérias gram-negativas. O fenoxietanol é mais ativo contra estas bactérias, justificando a sua combinação com os parabenos (AMARAL, 2010).

As essências são empregadas em várias formulações, tanto para fins alimentícios, com propriedades funcionais em formulações farmacêuticas, quanto como adjuvantes, com finalidade de aromatizar a preparação, mascarar odores, entre outros. Na formulação foi utilizada a essência de chá verde em concentração de 0,5% (RIBEIRO, 2017).

Considerando que os íons metálicos podem entrar em uma formulação dermocosmética de diversas formas, foi então necessária a adição de um agente quelante, o EDTA dissódico, utilizado em uma concentração de 0,1%. Este complexa íons metálicos, impedindo sua ação indesejada sobre os outros componentes da formulação (BRANDÃO, 2015). A água utilizada foi purificada por osmose reversa, que atua como uma barreira seletiva a todos os sais dissolvidos, moléculas orgânicas e inorgânicas. A água possui a capacidade de se agregar a diversos compostos, o que favorece a sua contaminação química e/ou microbiológica, daí a importância de sua purificação (BRASIL, 2010).

### 3.6. ESTUDO DE ESTABILIDADE PRELIMINAR E ACELERADA

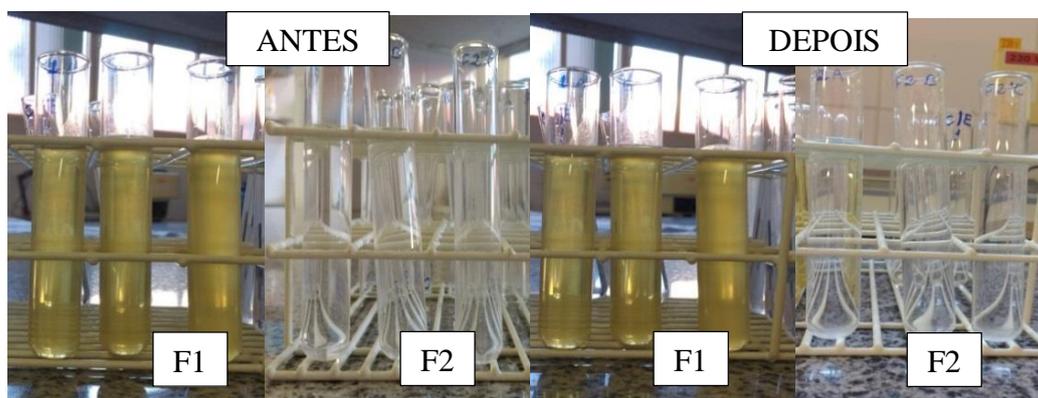
#### 3.6.1. CENTRIFUGAÇÃO

O teste de centrifugação (Figura 1) teve como objetivo avaliar, em curto espaço de tempo, possíveis instabilidades físicas e químicas que podem atingir as formulações.

Este teste produz estresse na amostra, simulando um aumento na força de gravidade, fazendo com que haja uma maior mobilidade das partículas e antecipando possíveis instabilidades que poderão ser observadas através de precipitação ou aparecimento de mais uma fase (BRASIL, 2004).

Tanto a formulação F1 (com extrato) quanto F2 (sem extrato) não sofreram nenhum tipo de alteração após a centrifugação, ou seja, não houve aparecimento de mais fases ou alterações que evidenciassem instabilidade.

**FIGURA 1.** Teste de Centrifugação



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

### 3.6.2. CICLO GELO DEGELO

O ciclo gelo-degelo avalia a estabilidade antecipando os processos de separação passíveis de ocorrer durante as condições normais de estocagem (BRASIL, 2004). Através desta análise verificam-se alterações importantes, podendo influenciar nas análises descritas a seguir.

### 3.6.3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Em relação às características organolépticas (Tabela 5), as formulações apresentaram-se aparentemente homogêneas, com brilho, coloração característica do extrato e odor característico da essência, com aspecto normal em todo o período de estudo correspondente a Estabilidade Preliminar.

**TABELA 5.** Características Organolépticas

Período	ASPECTO		Limpidez		COR		ODOR		TATO	
	Homogeneidade		F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
<b>(EEP)</b>										
24 h	HM	HM	T	T	CEX	AC	CE	CE	L	L
6 dias	HM	HM	T	T	CEX	AC	CE	CE	L	L
12 dias	HM	HM	T	T	CEX	AC	CE	CE	L	L
<b>(EEA)</b>										
24 h	HM	HM	T	T	CEX	AC	CE	CE	L	L
30 dias	HM	HM	T	T	CEX	AC	CE	CE	L	L
60 dias	HM	HM	T	T	CEX	AC	CE	CE	L	L
90 dias	HM	HM	T	T	CEX	AC	CE	CE	L	L

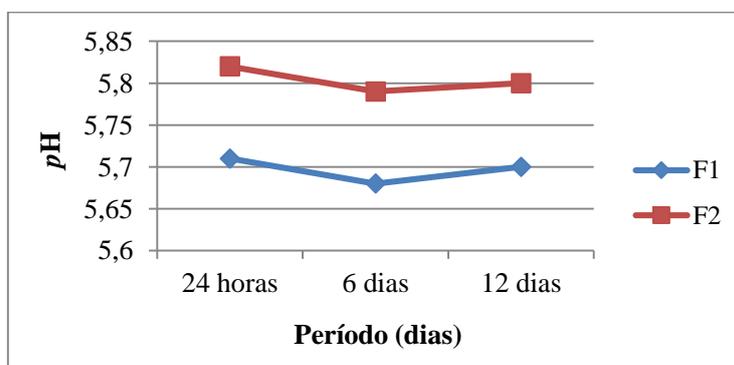
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Legenda: EEP: Estudo de Estabilidade Preliminar; EEA: Estudo de Estabilidade Acelerada; HM: homogêneo; T: translúcido; O: opaco; CEX: característica do extrato; AC: ausência de cor; CE: característico de essência; L: liso.

#### 3.6.4. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

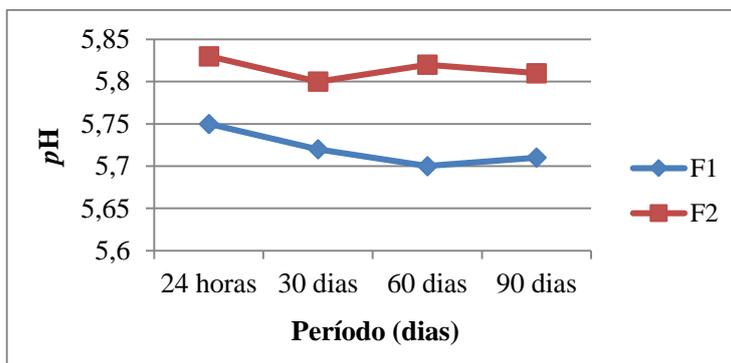
##### 3.6.4.1. Determinação do pH

Os resultados de pH mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores encontrados no EEP nas formulações, uma vez que os valores de F para F1 (0,6562) e F2 (0,2142) foram menores que o valor de F crítico (5,1432), ao nível de 0,05. No EEA também não houve diferenças estatisticamente significativas, pois para F1 o valor de F foi 0,6869 e para F2 foi de 1,4848, ambos menores que o valor de F crítico (4,2564). Segundo Queiroz (2008), isso é um indicativo de que não houve formação de compostos de degradação ácidos ou básicos, sendo compatíveis as matérias-primas utilizadas.

**GRÁFICO 2.** Estudo de Estabilidade Preliminar: pH

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

**GRÁFICO 3.** Estudo de Estabilidade Acelerada: pH



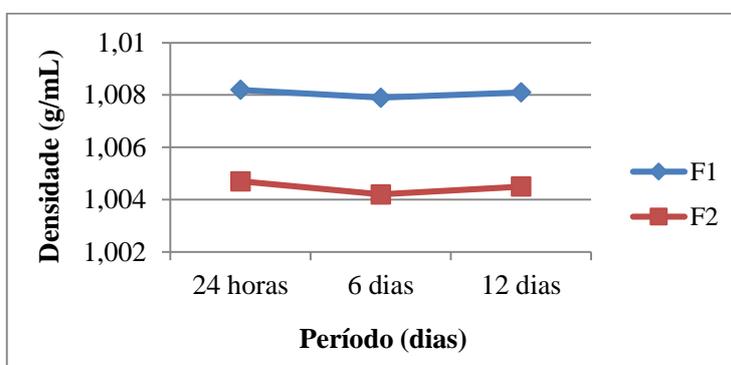
Fonte: Dados da pesquisa, 2017

O pH é um parâmetro de grande influência na solubilidade das substâncias, na estabilidade química e na compatibilidade fisiológica com os tecidos orgânicos onde a forma farmacêutica será aplicada (LEONARDI; GASPARI; CAMPOS, 2002). A variação de pH de uma formulação pode modificar suas características físico-químicas, influenciando atributos como sua estabilidade, comprometendo a segurança e eficácia terapêutica. (BRASIL, 2004). Verificou-se que F1 apresentou pH mais ácido que F2, o que pode ser explicado pela presença do extrato em F1, que apresentou um pH final levemente ácido.

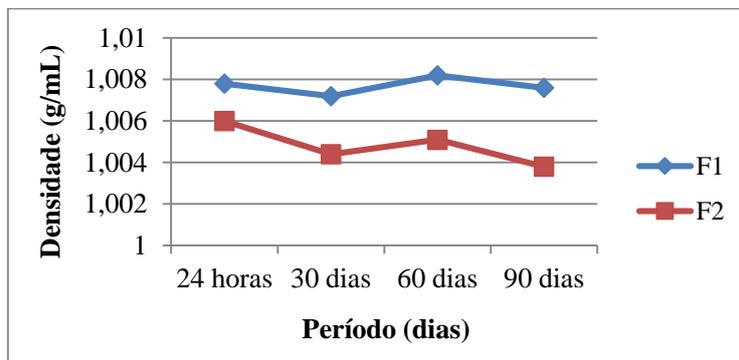
#### 3.6.4.2. Determinação da Densidade

No EEP, no parâmetro de determinação da densidade, não houve diferença estatisticamente significativa, uma vez que o valor de F foi de 3,5454 para F1 e 0,1666 para F2, sendo menores que o valor de F crítico (5,1432), ao nível de 0,05. No EEA também não houve diferenças estatisticamente significativas, pois os valores de F para F1 (0,0698) e F2 (0,0048) mostraram-se menores que o valor de F crítico (4,2564) ao nível de 0,05, indicando a estabilidade das formulações em relação a esse parâmetro durante todo o estudo de estabilidade em todas as condições de análise.

**GRÁFICO 4.** Estudo de Estabilidade Preliminar: Densidade



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

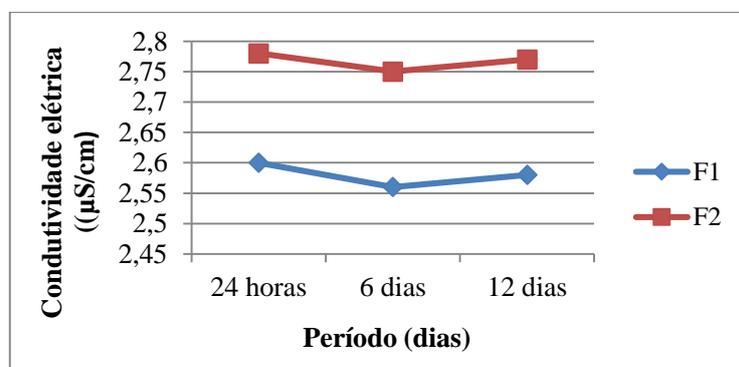
**GRÁFICO 5.** Estudo de Estabilidade Acelerada: Densidade

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

A densidade é representada pela relação entre a massa de uma substância e o volume que ela ocupa, dependendo da natureza da substância. No caso de líquidos ou semissólidos, alterações neste parâmetro podem indicar a incorporação de ar ou a perda de ingredientes voláteis (BRASIL, 2004). Observou-se que F1 apresentou uma densidade mais elevada em relação a F2, fato que pode ser justificado pela presença do extrato em F1, visto que o propilenoglicol possui alto peso molecular e deixa a formulação mais densa.

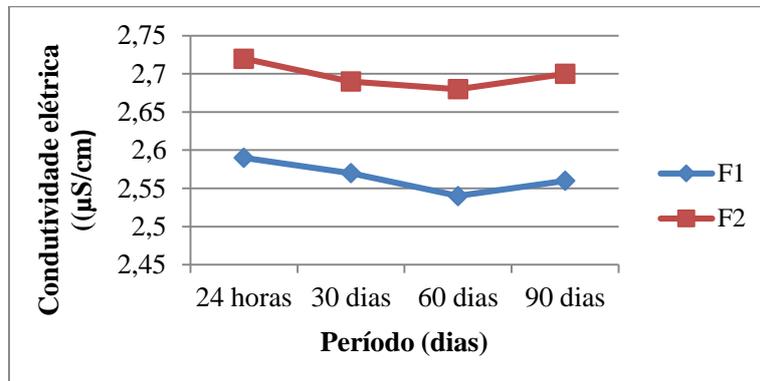
#### 3.6.4.3. Determinação da Condutividade Elétrica

No que tange à determinação da condutividade elétrica, no EEP não houve diferença estatisticamente significativa, em que, para F1 o valor de F (0,9945), e para F2 (2,6521) são valores menores que o valor de F crítico (5,1432), ao nível de 0,05, indicando que a formulação se mostrou estável durante todo o Estudo de Estabilidade. No EEA também não houve diferenças estatisticamente significativas, pois o valor de F para F1 (0,1551) e para F2 (0,0553) foram menores que o valor de F crítico (4,2564), ao nível de 0,05 nas formulações.

**GRÁFICO 6.** Estudo de Estabilidade Preliminar: Condutividade elétrica

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

**GRÁFICO 7.** Estudo de Estabilidade Acelerada: Condutividade elétrica



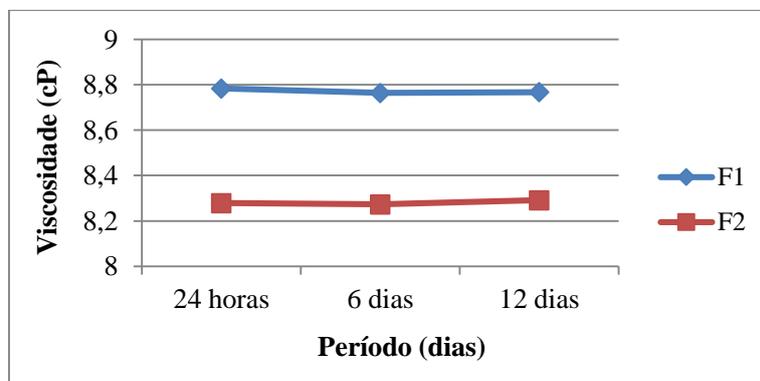
Fonte: Dados da pesquisa, 2017

A condutividade é a medida da habilidade em conduzir corrente elétrica. Diferentes íons variam nessa habilidade, mas, em geral, a maior concentração de íons na água natural corresponde à maior condutividade. Pode-se utilizar o parâmetro da condutividade elétrica para obter uma noção da quantidade de sais na água, uma vez que está diretamente ligada à quantidade de sólidos dissolvidos totais (MACHADO, 2006). Formulações com maior conteúdo de água livre tendem a uma maior oscilação dos íons presentes, o que explica uma condutividade mais elevada em F2 quando comparada a F1.

#### 3.6.4.4. Determinação da Viscosidade

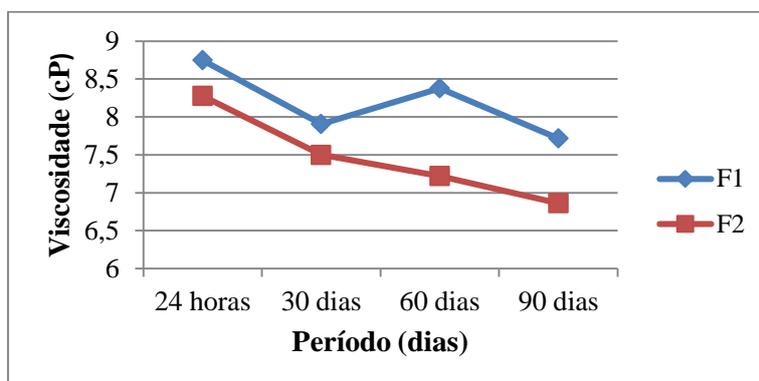
A análise estatística para viscosidade no EEP mostrou que não houve diferenças significativas entre os valores encontrados nas formulações, uma vez que os valores de F para F1 (1,8322) e F2 (0,0625) foram menores que o valor de F crítico (5,1432), ao nível de 0,05. No EEA também não houve diferenças estatisticamente significativas, pois para F1 o valor de F foi 0,5195 e para F2 1,3614, ambos menores que o valor de F crítico (4,2564) ao nível de 0,05, indicando que as formulações mostraram-se estáveis nesse parâmetro.

**GRÁFICO 8.** Estudo de Estabilidade Preliminar: Viscosidade



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

GRÁFICO 9. Estudo de Estabilidade Acelerada: Viscosidade



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

A viscosidade de um fluido pode ser descrita simplesmente como sua resistência ao fluxo. As medidas reológicas provêm informações sobre a estabilidade física e a consistência do produto, indicando se os produtos mantêm suas propriedades intrínsecas e de escoamento durante o tempo que permanecem em prateleira (GINDRI, 2012). Notou-se que a viscosidade de F1 foi maior que a de F2, o que pode ser explicado pela presença do extrato em F1, que conferiu uma maior densidade e, conseqüentemente, uma maior viscosidade.

#### 4. CONCLUSÃO

A partir das análises fitoquímicas qualitativas, observou-se a presença de flavonoides (flavonas, flavonóis e flavanonas), taninos hidrolisáveis e saponinas nas folhas de *Psidium guajava* L., os quais podem influenciar nas atividades apresentadas pelo extrato, como antioxidante, detergente e adstringente, que contribui para sua utilidade terapêutica, inclusive no que se refere ao uso em formulações tópicas para a limpeza da pele.

Nos Estudos de Estabilidade Preliminar e Acelerada, as formulações desenvolvidas (F1 e F2) mantiveram-se estáveis, sem alteração nos parâmetros macroscópicos, bem como nos parâmetros físico-químicos realizados, em que não ocorreram diferenças estatisticamente significativas, sendo positivo para a qualidade do produto.

Sugere-se que estudos futuros de Estabilidade de Longa Duração sejam realizados para se aperfeiçoar a estabilidade da formulação e se estimar a validade, assim como para se avaliarem as atividades biológicas, o perfil fitoquímico quantitativo dos metabólitos e a viabilidade do produto no mercado a partir de análises sensoriais, analisando os sentidos olfativo, tátil e visual, fatores estes que são de extrema importância para o sucesso de novos cosméticos.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, L. F. B. Avaliação da eficácia antimicrobiana do monoéster de C-8 xilitol como alternativa conservante para produtos cosméticos. 2010. 108 f. Dissertação (Mestrado) – Área: Ciências Biomédicas, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp, Campinas, 2010.
- ANDRADE, J. C.; PAOLI, M. A.; CÉSAR, J. *A determinação da densidade de sólidos e líquidos*. Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.
- BOELSMA, E.; HENDRIKS, H.; ROZA, L. Nutritional skin care: health effects of micronutrients and fatty acids. *American Journal of Clinical Nutrition.*, 73(1): 853-864, 2001.
- BRANDÃO, D. C. *Desenvolvimento e estudo de estabilidade de uma espuma de barbear contendo extrato glicólico de Mentha spicata L.* 2015. 70 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Farmácia, Centro Universitário de Patos de Minas, UNIPAM, Patos de Minas, 2015.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução nº 1, de 29 de julho de 2005. Guia para Realização de Estudos de Estabilidade*. ANVISA, 2005.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos*. Brasília: ANVISA, 2004.
- \_\_\_\_\_. *Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira*. 5. ed. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: ANVISA, 2010.
- CAMELO, S. R. P. *Estudos de pré-formulação e formulação de Vismia guianensis (Aubl.) Choisy*. 2010. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.
- CASTEJON, F. V. *Taninos e Saponinas*. 2011. 29 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.
- COSTA, A. F. *Farmacognosia*. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulberkian, 2002.
- COSTA, R. S. *et al.* Caracterização física, química e físico-química do extrato seco por nebulização (spray-drying) de *Cynara scolymus L.* (Asteraceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 90(3): 169-174, 2009.
- CRUZ, W. F. *Obtenção de polpa de goiaba (Psidium guajava) em pó pelo método de secagem em camada de espuma*. 2013. 93 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

CUNHA, A. R.; SILVA, R. S.; CHORELLI, M. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de formulações de xampu anticaspa acrescidas ou não de extratos aquosos de hipérico, funcho e gengibre. *Revista Brasileira de Farmácia*, 90(3): 190-195, 2009.

FERNANDES, M. R. V. *Padronização e avaliação biológica de extratos secos de Psidium guajava L. obtidos por spray drying*. 2013. 259 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.

FERREIRA, A. O. "Controle de qualidade na farmácia magistral", in: *Guia prático da farmácia magistral*. 4. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2011, v. 2, cap. 6, pp. 101-226.

GINDRI, A. L. *et al.* Estudo da estabilidade acelerada de formulações contendo cetoconazol xampu a 2%. *Revista Saúde*, 38(1): 139-149, 2012.

GOMES, R. K.; DAMAZIO, M. G. "Tipos de Cosméticos", in: *Cosmetologia: descomplicando os princípios ativos*. 4. ed. rev. São Paulo: Livraria Médica Paulista, 2013, cap. 17, pp. 170-181.

ISAAC, V. L. B. *et al.* Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*. 29(1): 81-96, 2008.

LEONARDI, G. R.; GASPAR, L. R.; CAMPOS, M. B. G. M. Estudo da variação do pH da pele humana exposta à formulação cosmética acrescida ou não das vitaminas A, E ou de ceramida, por metodologia não invasiva. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, Rio de Janeiro, 77(5): 563-569, 2002.

MACHADO, B. C. *Avaliação da qualidade dos efluentes das lagoas de estabilização em série da estação de tratamento de esgoto de Samambaia – DF para o cultivo de tilápia (Oreochromis niloticus)*. 2006. 146 f. Dissertação (Mestrado). Área: Tecnologia ambiental e recursos hídricos, Faculdade de Tecnologia Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

MERCURIO, D. G. *Caracterização da pele fotoenvelhecida, desenvolvimento e eficácia clínica de formulações dermocosméticas por técnicas de biofísica e análise de imagem*. 2015. 209 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

NASCIMENTO, K. S. *Compostos fenólicos, capacidade antioxidante e propriedades físico-químicas de méis de Apis mellifera do estado do Rio Grande do Sul*. 2016. 83 f. Dissertação (Mestrado) – Área de Bromatologia, Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

OKAMOTO, M. K. H. *Estudo das atividades cicatrizante e antimicrobiana do extrato glicólico e do*

gel de *Psidium guajava* L. e estudo da estabilidade do gel. 2010. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

PAGANI, B. B.; COSTA, L. V. M.; VALDAMERI, G. A. *Higienização da pele com extração através de sucção: uma demonstração da técnica e de resultados*. Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriú, Santa Catarina, 2010.

PÉRTILE, R. *Isolamento e elucidação estrutural de compostos polares de Lippia alba (Miller)*. 2007. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Farmácia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

PHARMANOSTRA. *Ficha Técnica PCA-Na*, 2013. Disponível em: <<http://www.gallica.com.br/arquivos/site/materia-prima/pca-na.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2017.

QUEIROZ, M. B. R. *Desenvolvimento e estudo da estabilidade de gel com extrato de Matricaria recutita (L.) e avaliação da atividade antiinflamatória tópica comparada com gel de diclofenaco sódico*. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, UnB, Brasília, 2008.

RIBEIRO, A. A. Desenvolvimento e estudo da estabilidade de um creme para tratamento do fibro edema geloide contendo cafeína. *Revista Perquirere*, 14(1): 154-171, 2017.

RUIVO, J. S. P. *Fitocosmética: aplicação de extratos vegetais em Cosmética e Dermatologia*. 2012. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2012.

SIMÕES, C. M. O. *et al.* "Metabolismo básico e origem dos metabólitos secundários", in: \_\_\_\_\_. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5. ed. Porto Alegre: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004, cap. 16, pp. 323-354.

SOUZA JÚNIOR, E. E.; DUARTE, J. B.; CHAVES, L. J. Estabilidade fenotípica em goiabeira (*Psidium guajava* L.) com ênfase em peso de fruto, precocidade e período de colheita. *Revista Pesquisa Agropecuária Tropical*, 32(2): 97-103, 2002.

SOUZA, J. G. *Desenvolvimento de formulações cosméticas contendo goji berry (Lycium barbarum)*. 2015. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, 2015.

YOSHIDA, S. Y. *et al.* Extrato glicólico das folhas de *Psidium guajava* L. (goiabeira). *Revista Pesquisa e Ação*, 1(1): 110-120, jun. 2015.