Cremes Faciais Baseados nos Princípios do Ayurveda

LA Romero, P Gomes
Universidade Franciscana - UFN, Santa Maria RS, Brasil

Este trabalho propõe o desenvolvimento de cremes faciais baseados nos princípios do ayurveda, contemplando os doshas vata, pitta e kapha, separadamente, e avaliar suas estabilidades. Os resultados obtidos sugerem que as formulações desenvolvidas baseadas em princípios ayurvédicos possuem elevado potencial de inserção no mercado de produtos skincare.

Este estudio se propuso desarrollar cremas faciales basadas en principios ayurvédicos, considerando los doshas vata, pitta y kapha por separado, y evaluar sus estabilidades. Los resultados obtenidos sugieren que las formulaciones desarrolladas a partir de principios ayurvédicos tienen un elevado potencial de inclusión en el mercado del productos skincare.

This study set out to develop facial creams based on ayurvedic principles, considering the vata, pitta and kapha doshas separately, and to evaluate their stability. The results obtained suggest that the formulations developed based on ayurvedic principles have a high potential for inclusion in the skincare market.

Ayurveda é uma filosofia médica oriental que foi desenvolvida no subcontinente indiano há milhares de anos. A palavra em sânscrito *ayurveda* é formada pelos termos *ayus* ("vida") e *veda* ("conhecimento"), ou seja, significa "o conhecimento ou a ciência da vida". Segundo os princípios do ayurveda, o Universo é formado por cinco grandes elementos, os panchamahabhutas, são eles: akasha (espaço ou éter), vayu (ar), agni (fogo), jala *(água) e* prithvi (terra).[1]

O sistema tridosha baseia-se na manifestação dos cinco grandes elementos na fisiologia humana, formando os três princípios governantes fundamentais ou vitais: vata, pitta e kapha.[2] As atividades corporais, físico-químicas e fisiológicas são governadas pelos doshas (humores biológicos).[1] O princípio de vata é o movimento, o de pitta é o fogo e o de kapha é a água biológica.[3]

O dosha vata, formado por ar e espaço, é frio, seco, leve, móvel e rápido, atuando nas funções excretora e nervosa. Em desequilíbrio, o vata tende a gerar frio, secura, inquietação, perda de peso, prisão de ventre, medos, ansiedade, insônia, rigidez articular, flatulência, distensão abdominal etc.[3,2,1]

O dosha pitta, formado por fogo e água, é quente, moderado e oleoso (úmido), atuando na função metabólica e digestiva. Em desequilíbrio, o pitta tende a gerar pele sensível e avermelhada, acne, inflamações, queimação abdominal, azia, calor corporal, aumento da sudorese, irritabilidade, agressividade, úlcera digestiva, gastrite, diarreia etc.[3,2,1]

O dosha kapha, formado por água e terra, é úmido, oleoso, pesado, frio e lento, atuando na função estrutural e de lubrificação dos tecidos. Em desequilíbrio, o kapha tende a gerar oleosidade na pele, letargia, indolência, aumento de peso corporal, lentidão, preguiça, oleosidade, secreções, embotamento mental, excesso de sono, obesidade, diabetes, colesterol elevado, bronquite, tosse com secreção, alergias respiratórias etc.[3,2,1]

Atualmente, tem havido uma expansão do mercado de produtos cosméticos relacionados à beleza e ao autocuidado. O Brasil representa o terceiro maior mercado consumidor de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos do mundo, sendo também o terceiro mercado no ranking global de países que mais lançam produtos anualmente.[4] Nesse contexto, a visão cosmetológica baseada nos parâmetros terapêuticos do ayurveda é uma excelente área a ser explorada como uma alternativa no mercado de produtos cosméticos naturais.

A avaliação da estabilidade consiste na análise da capacidade de manutenção das características e propriedades originais de um produto cosmético, em determinado espaço de tempo, sendo de vital importância para a saúde e a segurança do consumidor. Os produtos podem apresentar instabilidades organolépticas, físico-químicas e microbiológicas. Essas alterações podem ser decorrentes de fatores intrínsecos, como hidrólise, reações de oxidorredução, variações de pH e no aspecto físico da formulação, e incompatibilidade entre os componentes da formulação e a embalagem de acondicionamento, ou de fatores extrínsecos, como temperatura, umidade, tempo, luz e oxigênio.[5]

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento e a manipulação de cremes faciais baseados nos princípios do ayurveda, contendo óleos vegetais e blends de óleos essenciais (OEs) e contemplando os doshas vata, pitta e kapha, separadamente, e avaliar suas estabilidades.

Materiais e Métodos

Estudo de pré-formulação

O estudo de pré-formulação foi realizado no Laboratório de Farmacotécnica e Controle de Qualidade da Universidade Franciscana – UFN, Santa Maria RS, Brasil. A partir da ideia inicial, ou seja, da utilização de uma emulsão de caráter não iônico, foi elaborada uma lista de matérias-primas a serem utilizadas no desenvolvimento das emulsões, contendo água purificada, umectantes, quelantes, conservantes, hidratantes, emulsionantes, antioxidantes e princípios ativos.

Tabela 1. Amostras em triplicata

Creme facial	Lote 1	Lote 2	Lote 3
Vata	V1	V2	V3
Pitta	P1	P2	P3
Kapha	K1	K2	K3

Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho

Com base nessa lista, foram preparados protótipos dos produtos cosméticos para avaliar a estabilidade e a funcionalidade das formulações.[6,7]

Inicialmente, em um período de 30 dias, foram avaliadas formulações cosméticas nas quais alternou-se a concentração da cera autoemulsionante *Polawax* (marca da Croda) de 2% para séruns faciais, 7% para loções faciais e 10% para cremes faciais, sendo que a formulação com 10% dessa cera demonstrou ter estabilidade superior às das demais formulações. Baseando-se nesse critério, foi decidido optar pela utilização do creme facial na avaliação de estabilidade no período de 90 dias.

Formulação

Os cremes faciais ayurvédicos vata, pitta e kapha foram preparados separadamente em triplicatas, conforme a Tabela 1, segundo a metodologia adaptada de Diavão e Gabriel (2009),[6] segundo a qual a base das três formulações é uma emulsão não iônica, tipo óleo em água (O/A).

Na Tabela 2 consta a lista dos componentes utilizados na elaboração desses cremes. Os seguintes componentes foram alterados em cada formulação: o óleo vegetal e o blend de óleos essenciais (OEs), em que cada *blend* possui três OEs na concentração de 1,0% cada, totalizando 3%.

As formulações mantiveram o aspecto ayurvédico com os óleos vegetais e os blends de óleos essenciais (OE) específicos para cada dosha:

- **Creme facial vata:** óleo de abacate e blend de OEs (jasmim, lavanda e bergamota)
- **Creme facial pitta:** óleo de coco e blend de OEs (alfazema, hortelã e gerânio)
- **Creme facial kapha:** óleo de girassol e blend de OEs (capim-limão e canela)

Preparo das emulsões

Preparadas pelo método de inversão de fases, a fase aquosa (FA) e a fase oleosa (FO) das emulsões foram aquecidas separadamente, a 80ºC e a 75ºC, respectivamente. Ao atingirem suas respectivas temperaturas, verteu-se lentamente a FO (interna) na FA (externa), mantendo-se o sistema sob agitação constante até as completas homogeneização e emulsificação e o completo resfriamento.[6] Os princípios ativos (PAs) foram adicionados às formulações após seu o resfriamento.

Avaliação de estabilidade

A avaliação da estabilidade foi realizada de acordo com o *Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos*, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).[5] Os testes de estabilidade foram realizados em triplicata em todas as amostras, em diferentes condições de armazenamento, sendo que elas estavam à temperatura ambiente (TA) de 25ºC, em câmara climática (CC) a 40ºC com 75% de umidade relativa e sob refrigeração (RE) a 4ºC, durante 90 dias. Nesses testes foram avaliados as características organolépticas, a viscosidade e o pH das amostras nos tempos: 0, 30, 60 e 90 dias de armazenamento.

Características organolépticas

Foram observados os aspectos macroscópicos visuais, como ausência de precipitação, turvação, separação de fases e mudança de coloração, e a percepção do odor por meio do olfato, conforme é preconizado pela Anvisa.[8] Em relação à textura, à cor e ao odor, esses aspectos foram classificados da seguinte forma: normal, sem alteração; ligeiramente modificado; modificado; e imensamente modificado.[9]

Viscosidade

Na análise de viscosidade utilizou-se o viscosímetro digital *Brookfield* com o spindle n.º 4. As amostras foram submetidas primeiramente a velocidades crescentes de ida (0,3; 0,6; 1,5; 3; 6; 12; 30 e 60 rpm) e posteriormente a velocidades decrescentes de volta (60; 30; 12; 6; 3; 1,5; 0,6 e 0,3 rpm). O spindle foi mergulhado nas amostras até o sulco da sua haste, com o aparelho nivelado e a temperatura estabilizada. As medidas de viscosidade foram obtidas após 1 minuto de rotação, conforme é preconizado pela Anvisa.[10]

Tabela 2. Formulação dos cremes faciais ayurvédicos

Componentes	Fase	Concentração (%)	Função
Propilenoglicol	FA	10,0	Umectante
EDTA dissódico	FA	0,1	Quelante
Metilparabeno	FA	0,1	Conservante
Propilparabeno	FO	0,05	Conservante
Óleo vegetal	FO	10,0	Hidratante
Polawax	FO	10,0	Emulsionante
Vit E oleosa	pa	1,0	Antioxidante
Ácido hialurônico	pa	1,0	Anti-aging
Blend de OEs	pa	3,0	Aromatizante
NaOH 1M	–	qs pH 5,0 – 6,0	Alcalinizante
Água purificada	FA	qsp 100,0	Veículo

Legenda: FA – fase aquosa; FO – fase oleosa; pa – princípio ativo.

Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho com base na Referência 6

Tabela 3. Características dos doshas

Aspecto	Vata	Pitta	Kapha
Pele	Seca, fria, áspera, parda	Macia, oleosa, quente, avermelhada	Oleosa, fria, pálida, branca
Face	Fina	Média	Larga e redonda
Nariz	Fino e longo	Médio	Grande e grosso
Lábios	Finos, secos e pequenos	Médios e vermelhos	Grossos e oleosos
Circulação	Pobre e errática	Boa e quente	Boa, lenta e constante
Aparência	Embotada	Avermelhada	Pálida
Tendência	Alterações do sistema nervoso	Febre e inflamações	Distúrbios respiratórios
Mente	Agitada, ativa	Agressiva, inteligente	Calma, lenta
Temperamento emocional	Inseguro, imprevisível	Agressivo, irritado	Calmo, apegado
Movimentos	Rápidos, leves, erráticos	Moderados	Lentos, firmes
Atividades	Instáveis, inconstantes	Moderadas	Estáveis
Sensibilidade	Evita o frio e o vento	Evita o calor	Evita o frio e a umidade
Sono	Escasso, interrompido	Pouco mas profundo	Pesado, prolongado

Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho com base nas Referências 1, 2 e 3

Determinação do potencial hidrogeniônico – pH

Para a determinação do pH foi utilizado um potenciômetro *Digimed* previamente calibrado com soluções-tampões pH 4,0 e 7,0. As leituras foram realizadas diretamente nas formulações.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada com o programa de produção de gráficos e análise estatística *GraphPad Prism*, versão 9.0. Os dados foram expressos em média ± desvio padrão (DP) e avaliados estatisticamente por meio da análise de variância (Anova), de uma via seguida de post hoc de Dunnett, sendo considerados significativos os dados com $p \leq 0,05$.

Resultados e Discussão

De acordo com Carneiro (2007),[2] os três objetivos principais propostos pelo ayurveda são: preservar a saúde de indivíduos salutares e prevenir enfermidades; promover e lapidar a saúde de indivíduos salutares; e contribuir para a cura de indivíduos enfermos. Para cumprir seus objetivos, o ayurveda atua por meio de oito ramos, que correspondem às diversas áreas que constituem a estrutura de conhecimento clínico ayurvédico.

Esses oito ramos do ayurveda são:[2]

- **Kaya chikitsa** (medicina interna)
- **Bala chikitsa** (pediatria)
- **Graha chikitsa** (psiquiatria)
- **Vurdwanga chikitsa** (doenças da cabeça e do pescoço)
- **Salya chikitsa** (cirurgia geral)
- **Damsta ou Agada chikitsa** (toxicologia)
- **Jara chikitsa ou Rasayana** (a ciência do rejuvenescimento)
- **Vrusha ou Valeekara chikitsa** (a ciência dos afrodisíacos)

A cosmetologia ayurvédica faz parte do ramo Jara chikitsa ou Rasayana, a ciência do rejuvenescimento, na qual diversas plantas são utilizadas em cosméticos por terem propriedades rejuvenescedoras.[11]

É importante frisar que nem toda constituição individual é definida por um único dosha, podendo consistir em uma combinação dos três doshas, cada qual em diferentes proporções, havendo uma tendência predominante de um ou mais humores biológicos, configurando as constituições mistas. Dessa maneira, são apresentadas em geral sete tipos de constituição: vata, pitta, kapha, vata-pitta, pitta-kapha, vata-kapha e vata-pitta-kapha.[3] Na Figura 1 há uma representação das sete constituições dos doshas.

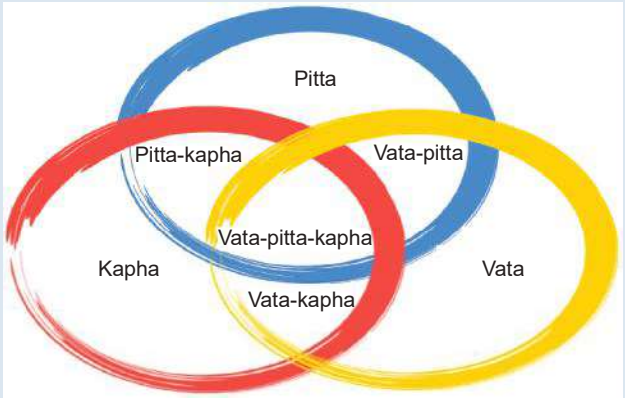
A Tabela 3 apresenta características dos doshas relevantes para este trabalho, contendo os aspectos anatômicos, fisiológicos e psíquicos de cada humor biológico.

Pré-formulação

Projetada para otimizar o processo de conversão de matérias-primas em produtos farmacêuticos, a pré-formulação é uma de suas etapas essenciais, na qual são analisadas as propriedades físico-químicas e diversos fatores que influenciam a vida útil de um cosmético. Em uma etapa posterior, é buscada a minimização de problemas mediante procedimentos básicos a serem empregados na manutenção da qualidade do produto acabado.[12,7]

Obtidas pela dispersão de duas fases imiscíveis, as emulsões são preparações farmacêuticas divididas em sistemas óleo em água (O/A) ou água em óleo (A/O) e classificadas de acordo com a característica hidrofílica ou lipofílica da fase dispersante.[13] A fase aquosa (FA), a fase oleosa (FO) e os emulsificantes são os principais elementos que compõem uma emulsão, sendo que compostos com finalidades específicas ainda podem ser incorporados à formulação.[14] As bases autoemulsionantes são as

Figura 1. As sete constituições dos doshas



Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho com base na Referência 3

mais indicadas para cremes e loções, sendo que essa preferência deve-se ao fato de essas bases apresentarem boa estabilidade.[15]

A cera autoemulsionante *Polawax* (*Cetearyl alcohol and polysorbate* 60) foi utilizada para formar uma emulsão de caráter não iônico. Em produtos skincare, essa cera é utilizada em cremes e loções, mantendo o sistema estável em uma faixa ampla de pH, havendo tolerância a dispersantes e eletrólitos, sendo excelente para a liberação de diversos ativos.[16]

A adição de conservantes a cosméticos é essencial para evitar sua deterioração e para garantir a segurança do consumidor, prevenindo contaminações por microrganismos. Os parabenos, amplamente utilizados devido à sua eficácia antimicrobiana e ao seu baixo custo, além de serem inodoros, incolores e eficazes em várias faixas de pH e temperatura, são considerados não tóxicos e seguros em concentrações entre 0,01% e 0,3%. Embora um estudo de 2004 tenha levantado suspeitas sobre a relação entre parabenos e o câncer de mama, essa conexão ainda não foi cientificamente comprovada,[17] sendo que, até o momento, os parabenos são considerados não mutagênicos e não cancerígenos. O efeito estrogênico dos parabenos não foi comprovado, e as evidências sobre seu potencial androgênico ou antiandrogênico são insuficientes e inconclusivas. O uso de produtos "paraben free" pode, na verdade, resultar na utilização de conservantes menos seguros ou sem a devida comprovação de segurança.[18]

Princípios ativos

Presente na matriz extracelular da pele, o ácido hialurônico é um polissacarídeo glicosaminoglicano com funções de lubrificação, hidratação e estabilização da pele. Esse agente anti-aging atua na correção de rugas, sulcos e depressões por meio de seu preenchimento.[19]

A vitamina E possui um importante papel como antioxidante e detém elevadas ações hidratante e lubrificante, sendo utilizada em produtos cosméticos como agente anti-aging.[20]

Óleos vegetais

Diversos óleos vegetais são utilizados no ayurveda, sendo que a definição do tipo de óleo depende da constituição individual do paciente,[3] auxiliando no equilíbrio do sistema tridosha.[2] A escolha dos óleos vegetais para cada creme facial é feita de acordo com o tipo específico de pele de cada dosha.

O dosha vata tende a ter pele seca, portanto, o óleo vegetal usado deve ter propriedades nutricionais, hidratantes e umectantes.[2] Altamente nutritivo e hidratante, o óleo de abacate (*Persea americana*) é rico em ceras nutritivas, proteínas e minerais, bem como em vitaminas A, D e E, sendo uma excelente fonte de enriquecimento nesses nutrientes para peles secas.[21]

O dosha pitta possui a pele quente e com tendência a inflamações, portanto, o óleo deve ter atividade refrescante.[2] Doce, refrescante e suave, o óleo de coco (*Cocos nucifera*) é indicado em casos de desequilíbrio e agravamento do dosha pitta,[3] tendo propriedades anti-inflamatórias, analgésicas e antipiréticas.[22]

O dosha kapha tem tendência a ter pele oleosa, portanto, deve-se ter cautela na escolha e na utilização do óleo nesse caso. O óleo de girassol (*Helianthus annuus*), devido à sua neutralidade, pode ser utilizado pelos três doshas, sendo que sua leveza e sua suavidade o tornam uma excelente opção para o dosha kapha,[3] tendo ação antioxidante por possuir uma quantidade significativa de vitamina E lipossolúvel.[23]

Óleos Essenciais

Extraídos de plantas aromáticas, os óleos essenciais (OEs) são substâncias voláteis obtidas por meio de destilação, principalmente por arraste de vapor, e constituem elevada importância para a indústria farmacêutica e cosmética como matérias-primas.[24] A escolha dos OEs para cada creme facial é feita de acordo com suas ações psicofísicas sobre os doshas.

- Blend de OEs vata: o OE de jasmim (*Jasminum officinale*) possui aroma doce, rico em nutrienetes e intensamente floral, atividades calmante, antiespasmódica, sedativa, antidepressiva, antisséptica, cicatrizante, antiestresse, estimulante e fortalecedora, possui leve efeito analgésico, reduz a ansiedade e o medo, e melhora o humor.[25]

O OE de lavanda (*Lavandula angustifolia*) tem aroma floral fresco, suave e herbáceo, atividades calmante, antisséptica, antibiótica, analgésica, anti-helmíntica, antibacteriana, antidepressiva, anti-infecciosa, anti-inflamatória, antimicrobiana, cicatrizante, citofilática, sedativa, soporífera e antiespasmódica.[25]

O OE de bergamota (*Citrus bergamia*) tem fragrância com notas cítricas, atividades calmante, relaxante, antiestresse e estimulante e auxilia no alívio da ansiedade, no foco, na concentração, na atenção plena (mindfulness) e na assertividade.[25]

- Blend de OEs pitta: o OE de alfazema (*Lavandula latifolia*) possui aroma herbáceo e floral fresco, com uma nota canforada, e atividades analgésica, antibacteriana, antifúngica, antiviral, imunoestimulante, antisséptica, cicatrizante, descongestionante e expectorante.[25]

O OE de hortelã (*Mentha piperita*) apresenta aroma doce, com intenso tom mentolado, e atividades anti-inflamatória, analgésica, antisséptica, antimicrobiana, antiespasmódica, carminativa, descongestionante e estimulante do sistema nervoso.[26]

O OE de gerânio (*Pelargonium graveolens*) possui aroma doce, suave e verde, de flores e rosas, e atividades analgésica, antibacteriana, antidepressiva, anti-inflamatória, antisséptica, adstringente, circulatória, hemostática, restauradora, espasmolítica, tônica, estimulante,[25] sedativa, antimicrobiana, antidiabética e anticancerígena.[26]

- Blend de OEs kapha: o OE de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) tem aroma intenso, fresco, verde, canforado e amadeirado, e atividades expectorante, febrífuga, analgésica, anti-helmíntica, antibacteriana, antifúngica, anti-inflamatória, antimicrobiana, antisséptica e antiviral.[25]

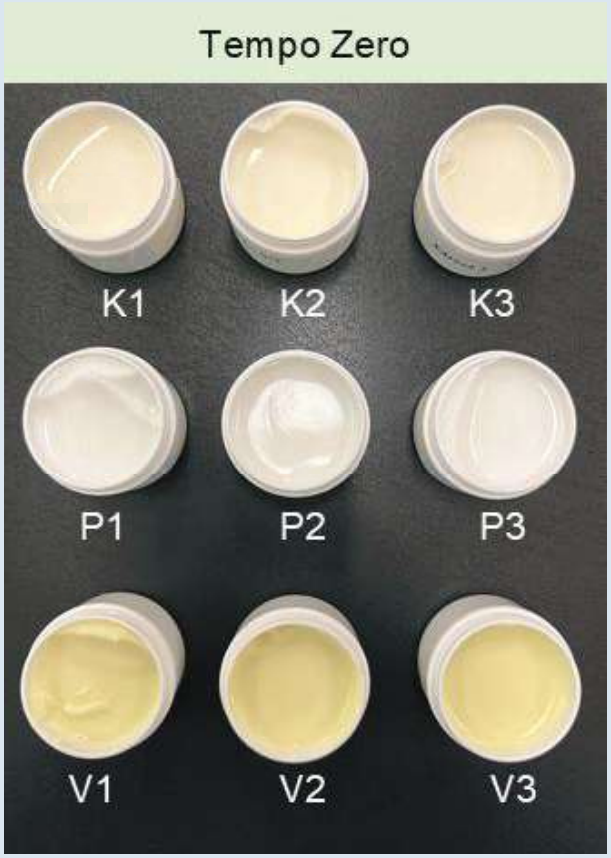
O OE de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) possui aroma herbáceo, terroso e cítrico, e atividades analgésica, anti-infecciosa, diurética, tônica, adstringente, depurativa, digestiva, anti-helmíntica, antifúngica, antimicrobiana, antisséptica e febrífuga.[25]

O OE de canela (*Cinnamomum cassia*) possui aroma doce e picante, e atividades antifúngica, analgésica, antidiabética, anti-hiperlipidêmica,[27] antioxidante, antibacteriana e anticancerígena.[28]

Avaliação das características organolépticas

A Figura 2 apresenta as características organolépticas dos cremes faciais ayurvédicos no tempo zero da avaliação de estabilidade. As formulações apresentaram aspectos de brilho,

Figura 2. Registro fotográfico do aspecto visual das formulações no tempo zero



Legenda: V - vata; P – pitta; K – kapha.

Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho

homogeneidade, coloração, maciez, fineza e opacidade em conformidade com as qualidades desejáveis e preestabelecidas para bases cremosas de caráter não iônico, segundo Sampaio (1999).[15]

As amostras evidenciaram boa estabilidade no período de 90 dias, visto que nenhuma alteração visual foi notada nelas. Esses aspectos são visualizados na Figura 3.

As amostras vata, pitta e kapha apresentaram as cores amarelo-claro, branco e branco-marfim, respectivamente, homogeneidades elevadas, odores característicos e aspecto brilhante durante todo o período de armazenamento, além de boa estabilidade na percepção do odor por meio do olfato, sendo este um fator de elevada importância nas formulações dos cremes faciais ayurvédicos, o que se deve à presença dos OEs. Os resultados da estabilidade das características organolépticas das amostras estão expressos na Tabela 4.

É importante observar que, no tempo de 90 dias em câmara climática (CC), as amostras vata, pitta e kapha foram ligeiramente modificadas (LM) no que tange aos aspectos de textura e odor, sugerindo que estava ocorrendo um processo de degradação oxidativa catalisada pela temperatura elevada de 40°C com 75% de umidade relativa. Ao serem submetidos a altas temperaturas, aspectos de produtos cosméticos podem ser alterados em razão de que essas condições de armazenamento aceleram reações químicas e físico-químicas.[5]

Reologia

Os cremes faciais ayurvédicos apresentaram o comportamento reológico característico de um fluido não newtoniano pseudoplástico, destacado na Figura 5, em que a viscosidade aparente decresce no decorrer do tempo quando o creme é submetido a uma tensão de cisalhamento. A força de empuxo aplicada no processo de centrifugação é um dos fatores que provocam alterações na viscosidade, sendo esta inconstante.[29]

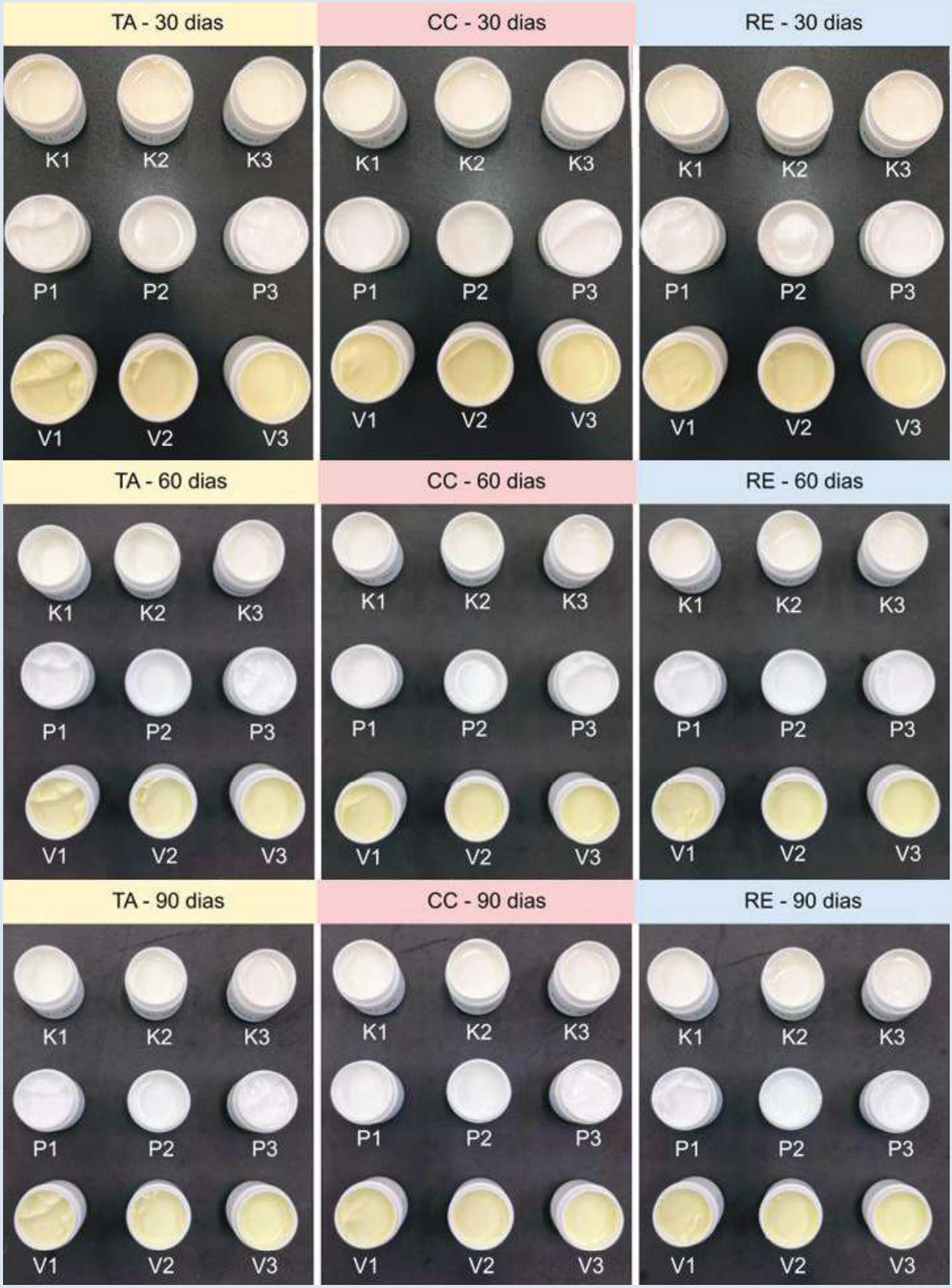
Tabela 4. Estabilidade das características organolépticas das amostras

Vata											
Aspectos		Tempo zero TA	30 dias			60 dias			90 dias		
			CC	RE	TA	CC	RE	TA	CC	RE	
Textura	Viscosa	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	N
Cor	Amarelo-claro	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Odor	Característico	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	N
Pitta											
Aspectos		Tempo zero TA	30 dias			60 dias			90 dias		
			CC	RE	TA	CC	RE	TA	CC	RE	
Textura	Viscosa	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	N
Cor	Branco	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Odor	Característico	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	N
Kapha											
Aspectos		Tempo Zero TA	30 dias			60 dias			90 dias		
			CC	RE	TA	CC	RE	TA	CC	RE	
Textura	Viscosa	N	N	N	N	N	N	N	N	LN	N
Cor	Branco- marfim	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Odor	Característico	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	N

Legenda: N – normal, sem alteração; LM – ligeiramente modificado; M – modificado; IM – imensamente modificado; TA – temperatura ambiente; CC – câmara climática; RE – refrigeração

Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho com base na Referência 9

Figura 3. Aspecto visual em 30, 60 e 90 dias

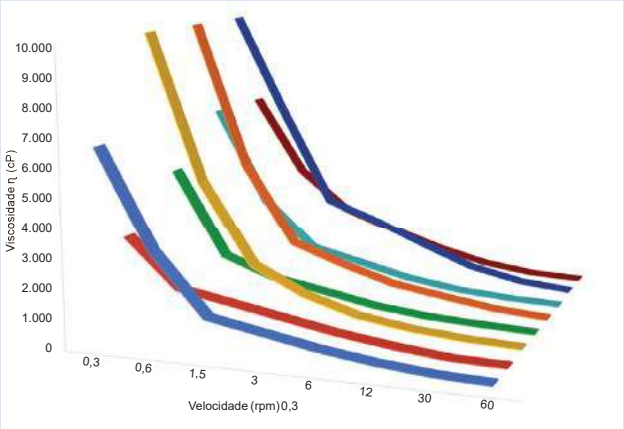


Legenda: V – vata; P – pitta; K – kapha; TA – temperatura ambiente; CC – câmara climática; RE – refrigeração

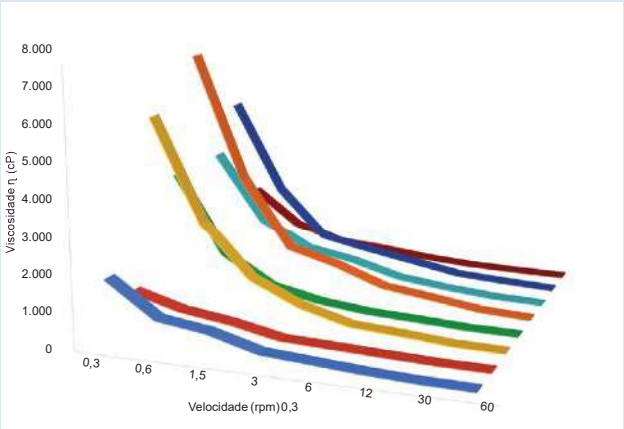
Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho

Figura 4. Comportamento reológico das amostras

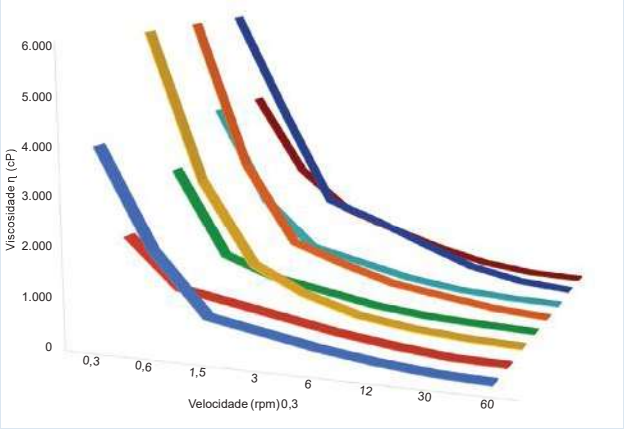
A) Vata



B) Pitta



C) Kapha



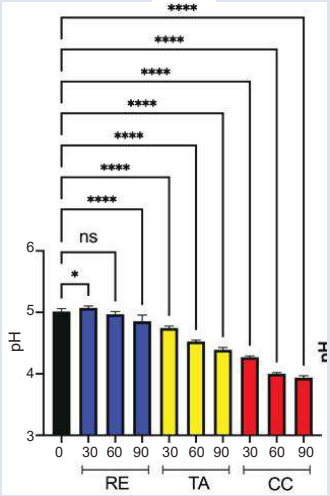
ηi – tempo zero	TAηi – 90 dias
ηv – tempo zero	TAηv – 90 dias
REηi – 90 dias	CCηi – 90 dias
REηv – 90 dias	CCηv – 90 dias

Legenda: η – viscosidade cinemática; cP – centipoise; ηi – viscosidade na ida; ηv – viscosidade na volta; rpm – rotações por minuto; RE – refrigeração; TA – temperatura ambiente; CC – câmara climática

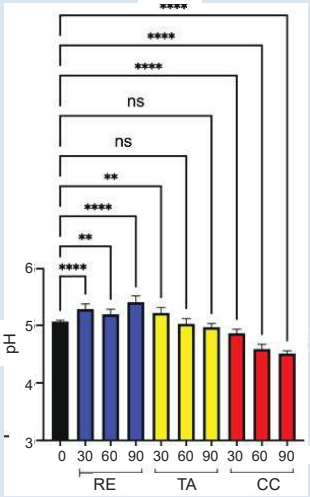
Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho no software Microsoft Excel

Figura 5. Avaliação de pH nas amostras vata, pitta e kapha

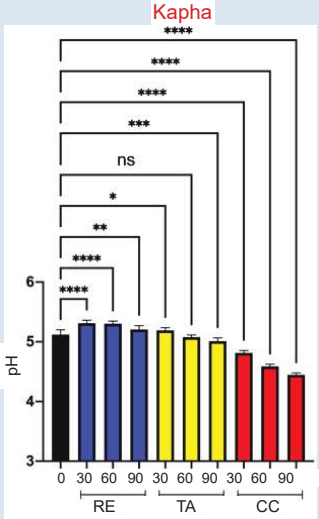
Vata



Pitta



Kapha



Legenda: ns – não significativo; * – p≤0,05; ** – p≤0,01; *** – p≤0,001; **** – p≤0,0001; RE – refrigeração; TA – temperatura ambiente; CC – câmara climática

Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho no software GraphPad Prism, versão 9.0

O gradiente de cisalhamento D corresponde à variação da velocidade de deslocamento (v) em função da altura da camada molecular (r):

$$D = dv/dr \qquad (1)$$

A força de cisalhamento (τ) corresponde à força F aplicada por unidade de área A, necessária para iniciar o fluxo de uma camada molecular sobre a outra:

$$\tau = F/A \qquad (2)$$

A viscosidade (η), denominada equação de fluxo de Newton, corresponde à força de cisalhamento (τ) em função do gradiente de cisalhamento D:

$$\eta = \tau/D \qquad (3)$$

O comportamento reológico das amostras vata, pitta e kapha está representado nas Figuras 4A, 4B e 4C, respectivamente, por meio de gráficos do tipo linhas 3D, plotando: x = velocidade (rpm); y = viscosidade η (cP). As amostras foram testadas nos tempos zero e 90 dias de armazenamento.

Segundo Isaac e colaboradores (2008),[9] o objetivo da reologia consiste na descrição da relação entre tensões e deformações por meio do comportamento de fluxo ou de leis constitutivas, retratando dessa forma o estudo das propriedades de escoamento e deformação da matéria sob a ação de forças.

É possível detectar sinais precoces de instabilidade física em uma formulação pela determinação de seu comportamento reológico, auxiliando na avaliação da natureza físico-química do veículo ou excipiente, o que possibilita o controle de qualidade dos constituintes da formulação, na pré-formulação e no produto final.[9]

As amostras vata, pitta e kapha apresentaram em comum a uniformidade no comportamento reológico pseudoplástico, demonstrando-se estáveis no período de 90 dias.

Potencial hidrogeniônico

Conforme pode ser observado na Figura 5, houve variações estatísticas significativas nos valores de pH das amostras vata, pitta e kapha nas diferentes condições de armazenamento. Verificou-se maior desvio padrão dos valores de pH nas amostras armazenadas a 40°C (CC), já as amostras armazenadas a 25°C (TA) e 4°C (RE) expressaram menor desvio padrão, com maior uniformidade nos valores de pH, visto que variações estatísticas não significativas (ns) foram identificadas nas amostras vata a 4°C (RE), em 60 dias; pitta a 25°C (TA), em 60 e 90 dias; e kapha a 25°C (TA), em 60 dias.

As variações de pH podem estar relacionadas à interação entre os componentes da formulação em virtude de que cada componente presente na formulação pode influir na estabilidade de outro,[30] da mesma forma que a embalagem de acondicionamento e as diferentes condições de armazenamento.[5]

O potencial hidrogeniônico dos óleos vegetais utilizados nas emulsões está listado na Tabela 5. É importante observar que o

Distribuidor exclusivo no Brasil
TECNOTESTS
Mais eficiência e qualidade

tecnotests@tecnotests.com.br
(11) 99631-1454
Tecnotests Produtos e Serviços Ltda.
www.tecnotests.com.br

Tabela 5. pH dos óleos vegetais

Amostra	Óleo vegetal	pH
Vata	Óleo de Abacate Extravirgem	4.08
Pitta	Óleo de Coco Extravirgem	4.57
Kapha	Óleo de Girassol Extravirgem	4.24

Fonte: Elaborado pelos autores deste trabalho

óleo de abacate possui o pH mais ácido. Isso justifica o fato de as amostras vata terem apresentado redução de pH mais significativa quando comparadas às amostras pitta e kapha.

O pH, isto é, a concentração hidrogeniônica da pele, é levemente ácido, o que colabora para que haja atividades bactericida e fungicida em sua superfície.[31] Portanto, as variações de pH observadas nas amostras vata, pitta e kapha não comprometeram substancialmente as formulações, visto que as variações de pH se encontravam em uma faixa desejável, na qual as formulações de uso tópico mantiveram o pH da superfície cutânea levemente ácido, não provocando alterações no pH da pele, e assim não expondo-a a agentes agressores, em especial microorganismos.[32]

Conclusão

O estudo de pré-formulação apresentou resultados satisfatórios em ambas as etapas, tanto no desenvolvimento das formulações dos cremes faciais ayurvédicos quanto na avaliação de suas estabilidades.

Observou-se, nas amostras vata, pitta e kapha, que as características organolépticas e físico-químicas foram preservadas nas diferentes condições de armazenamento, principalmente a 25ºC e a 4ºC. Sendo assim, esses produtos cosméticos devem ser armazenados e mantidos abaixo de 40ºC, ou seja, ao abrigo do calor para evitar que sofram possíveis alterações.

O comportamento reológico característico de um fluido não newtoniano pseudoplástico retratou uniformidade nas amostras, e as variações de pH se encontravam em uma faixa desejável, mantendo o pH da superfície cutânea levemente ácido.

Dessa forma, conclui-se que as amostras evidenciaram boa estabilidade no período de 90 dias, sendo que os resultados obtidos sugerem que as formulações desenvolvidas baseadas em princípios ayurvédicos possuem elevado potencial de inserção no mercado de produtos skincare.

Referências

1. AM da Rocha. *A tradição do ayurveda.* 1ª ed, Águia Dourada, Rio de Janeiro, 2010
2. DM Carneiro. Ayurveda: saúde e longevidade. 1ª ed, UFG, Goiânia, 2007
3. V Lad. Ayurveda - a ciência da autocura: um guia prático, 2ª ed, Ground, São Paulo, 2007
4. Abihpec. Panorama do Setor Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. On-line. 2024. Disponível em https://abihpec.org.br/. Acesso em: 20/10/2024
5. Anvisa. Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos. Brasília: Anvisa, 2004. Disponível em https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais-e-guias/guia-de-estabilidade-de-cosmeticos.pdf. Acesso em: 2/10/2024
6. SNC Diavão, KC Gabriel. Estudo dos Parâmetros físico□químicos na estabilidade de emulsões cosméticas. Infarma 21(11/12):15-20, 2009
7. GDA Ladeira, ASA Alves, B dos S Mota, JA Rosa, MGR Gomes, RC Tavares, QML Xavier. A importância dos estudos de pré-formulação na estabilidade dos produtos cosméticos. Rev Ibero-Americana de Hum, Ciências e Educ 7(12):1074-1085, 2021
8. Anvisa. Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos. 2ª ed, Brasília: Anvisa, 2008. Disponível em https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais-e-guias/guia-de-controle-de-qualidade-de-produtos-cosmeticos.pdf. Acesso em: 2/10/2024
9. VLB Isaac, LC Cefali, BG Chiari, CCLG Oliveira, HRN Salgado, MA Corrêa. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. Rev de Ciências Farm Básica e Apl 29(1):81-96, 2008
10. Anvisa. Farmacopeia Brasileira. 5a ed, Brasília: Anvisa, 2010
11. NM Alves, MDB Lima, JR Paula, GA Simon. Lâminas de irrigação e sombreamento na produção de biomassa de Acariçoba (Hydrocotyle umbellata L.). Rev Bras de Plantas Med 17(2):210-214, 2015
12. ME Aulton, KMG Taylor. Aulton delineamento de formas farmacêuticas. 4ª ed, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2016
13. JJRG Pinho, S Storpirtis. Formação e estabilidade física das emulsões. *Cosm & Toil Brasil* **10**(6):44-56, 1998
14. EC Silva, IC Soares. Tecnologia de emulsões, *Cosm & Toil Brasil*, **8**(5):37-46, 1996
15. AC Sampaio. *Curso avançado de cremes e loções cremosas.* 1ª ed, Consulcom, São Paulo, 1999
16. JA de O Batistuzzo, M Itaya, Y Eto. *Formulário Médico Farmacêutico.* 2ª ed., Pharmabooks, São Paulo, 2004
17. AC Hoppe, MCN Pais. Avaliação da toxicidade de parabenos em cosméticos. *Revinter* **10**(3):49-70, 2017
18. AF Fransway, PJ Fransway, DV Belsito, JA Yiannias. Paraben toxicology. *Dermatitis* **30**(1):32-45, 2019
19. AG Salles, AF do N Remigio, VBL Zacchi, OC Saito, MC Ferreira. Avaliação clínica e da espessura cutânea um ano após preenchimento de ácido hialurônico. *Rev Bras de Cirurgia Plást* **26**(1):66-69, 2011
20. R Jain, P Huang, RM Ferraz. A new tool to improve delivery of patient-engaged care and satisfaction in facial treatments: the Aesthetic Global Ranking Scale. *J Cosmetic Derm* **16**(1):132-143, 2017
21. BS Nayak, SS Raju, AVC Rao. Wound healing activity of *Persea americana* (avocado) fruit: a preclinical study on rats. *J Wound Care* **17**(3):123-126, 2008
22. S Intahphuak, P Khonsung, A Panthong. Anti-inflammatory, analgesic, and antipyretic activities of virgin coconut oil. *Pharm Biol* **48**(2):151-157, 2010
23. R Franco, L Iseppi, M Taverna. Sunflower oil functional properties for specialty food. *Nutrition and Food Science Intern J* **5**(4):001-004, 2018
24. KHC Baser, G Buchbauer. *Handbook of essential oils: Science, technology and applications.* 2ª ed, CRC Press, Boca Raton, 2016
25. VA Worwood. *The complete book of essential oils and aromatherapy. 25th Anniversary Edition.* 25ª ed, New World Library, Novato, CA, 2016
26. B Ali, NA Al-Wabel, S Shams, A Ahamad, SA Khan, F Anwar. Essential oils used in aromatherapy: A systemic review. *Asian Pac J of Trop Biomed*, **5**(8):601-611, 2015
27. KM Brodowska, AJ Brodowska, K Śmigielski, E Łodyga-Chruścińska. Antioxidant profile of essential oils and extracts of cinnamon bark (*Cinnamomum cassia*). *European J of Biol Research* **6**(4):310-316, 2016
28. A Alam, MJ Ansari, MH Alqarni, MA Salkini, M Raish. Antioxidant, antibacterial, and anticancer activity of ultrasonic nanoemulsion of *Cinnamomum cassia* L. Essential Oil, *Plants* **12**(4):834, 2023
29. PA Netz, GG Ortega. *Fundamentos de Físico-Química: Uma abordagem conceitual para as ciências farmacêuticas.* 1ª ed, Artmed, Porto Alegre, 2002
30. A de O Ferreira. *Guia Prático da Farmácia Magistral.* 6ª ed, Pharmabooks, São Paulo, 2023
31. MO de Melo, PMBGM Campos. Função de barreira da pele e pH cutâneo. *Cosm & Toil Brasil* **28**(3):34-38, 2016
32. GR Leonardi, LR Gaspar, PMBGM Campos. 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 Bras de Dermat*, **77**(5):563-569, 2002

Luiz Augusto Romero é bacharel em Farmácia pela Universidade Franciscana – UFN, Santa Maria RS, Brasil

Patrícia Gomes é doutora em Ciências Farmacêuticas. Docente do Curso de Farmácia, Universidade Franciscana – UFN, Santa Maria RS, Brasil