

CENTRO UNIVERSITÁRIO CAMPO LIMPO PAULISTA  
QUÍMICA BACHARELADO

AMANDA DE SOUSA PEREIRA GUNDIN

**ANÁLISE DE QUALIDADE E AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DE  
COSMÉTICOS À BASE DE VITAMINA C**

Campo Limpo Paulista

2018

AMANDA DE SOUSA PEREIRA GUNDIN

**ANÁLISE DE QUALIDADE E AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DE  
COSMÉTICOS À BASE DE VITAMINA C**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Centro Universitário Campo Limpo Paulista  
para conclusão do curso de Química  
Bacharelado sob a orientação da Profa. Dra.  
Sabrina de Almeida Marques.

CAMPO LIMPO PAULISTA

2018

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, pela proteção me dando a oportunidade de chegar onde estou.

Agradeço também à minha orientadora pela paciência comigo e pela dedicação em todos os momentos: pelo profissionalismo e conhecimentos compartilhados.

Ao meu esposo Mateus que muito me incentivou em todo o decorrer da nossa vida juntos e principalmente nos estudos que envolveram esse trabalho, sempre me incentivando a não desistir e me motivando a fazer o melhor que pudesse.

À minha mãe e meu pai pelo apoio estudantil desde sempre.

Em especial ao meu filho Pedro Anthony que veio como uma luz na minha vida me fazendo mais do que nunca me esforçar para dar o melhor de mim.

“Conhecimento não é aquilo que você sabe, mas aquilo que você faz com aquilo que você sabe.”

Aldous Huxley

## RESUMO

Produtos à base de Vitamina C vem sendo cada vez mais procurados por via comercial devido suas características de antienvhecimento (CAYE, sem data), porém, é necessário desenvolver produtos realmente eficazes, e como pesquisadores, saber procurar e realizar testes que comprovem esta eficácia é indispensável. Por tal motivo, os ensaios experimentais norteiam os objetivos de controle da qualidade e avaliação da estabilidade. Os testes realizados foram de identificação da Vitamina C nas amostras, medição de pH, avaliação das características organolépticas inicial das amostras e após serem submetidas à centrifugação com 3000 rotações por minuto, choque de estresse térmico e ciclo congelamento e descongelamento com 6 ciclos fechados. Outro teste que é de suma importância que também foi realizado é o de determinação do teor de Vitamina C em cada uma das amostras, o que revelou valores muito abaixo do esperado pela literatura de base teórica, confirmando a necessidade de repetir os testes e realizar um tratamento de dados estatisticamente. Cabe lembrar que os cremes adquiridos para os ensaios não possuem descrição expressa nos rótulos indicando a quantidade de vitamina C presente.

Os resultados obtidos em alguns dos testes realizados indicam a perda de estabilidade em todas as amostras utilizadas com oxidação de amostras, alteração no valor medido de pH e o teor de Vitamina C que decaiu com o passar do tempo para as amostras em temperatura ambiente e armazenadas em geladeira também.

**Palavras-chave:** Cosméticos, Vitamina C, Estabilidade e Qualidade.

## **ABSTRACT**

Vitamin C products have been increasingly sought after due to their antiaging characteristics (CAYE, undated), however, it is necessary to develop really effective products, and as researchers, knowing how to look for and perform tests that prove this efficacy is indispensable. For this reason, the experimental tests guide the objectives of quality control and stability assessment. The tests carried out were for identification of Vitamin C in the samples, pH measurement, evaluation of the initial organoleptic characteristics of the samples and after being submitted to centrifugation with 3000 rotations per minute, thermal stress shock and freezing and thawing cycle with 6 closed cycles. Another test that is very important was also the determination of the vitamin C content in each of the samples, which revealed values much lower than expected in the theoretical literature, confirming the need to repeat the tests and perform a treatment of data. It is important to remember that the creams purchased for the tests do not have an express description on the labels indicating the amount of vitamin C present.

The results obtained in some of the performed tests indicate the loss of stability in all the samples used with sample oxidation, alteration in the measured value of pH and the Vitamin C content that decayed over time for samples at room temperature and stored in refrigerator too.

**Key-words:** Cosmetics, Vitamin C, Stability and Quality.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA – Ácido Ascórbico

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – Ácido Sulfúrico

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

g - gramas

°C – graus Celsius

KI – Iodeto de Potássio

mg - miligramas

mL - mililitros

N - Normalidade

P.A. – Para análise

pH – Potencial Hidrogeniônico

rpm – rotações por minuto

UV - Ultravioleta

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação esquemática de passos da metodologia utilizada.....	5
Figura 2 - Esquema representativo dos surfactantes (FELIPE, 2017).....	7
Figura 3 - Ácido Ascórbico (adaptada-TORALLES, 2008).....	8
Figura 4 - Esquema simplificado da oxidação do Ácido ascórbico (FIORUCCI, 2003) .....	9
Figura 5 - Reação entre iodo e ácido ascórbico (SILVA, et al., 1995).....	9
Figura 6 - Escala de pH .....	11
Figura 7 - Materiais utilizados para titulação .....	16
Figura 8 - Fluxograma - Determinação do teor de Vitamina C.....	16
Figura 9 - Amostras 1 e 3 após 120 dias.....	17
Figura 10 - Fitas de pH usadas no teste .....	18
Figura 11 - Amostras 1 e 3 durante teste de estresse térmico.....	19
Figura 12 - Cálculo da titulação para amostra X.....	20



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação entre pH e concentração Hidrogeniônica.....	11
Tabela 2 - Características macroscópicas e físico-químicas das amostras .....	17
Tabela 3 - Valores de pH medidos por fita.....	18
Tabela 4 - Características macroscópicas e físico-químicas das amostras após teste de Centrifugação.....	18
Tabela 5 – Média do Teor de Vitamina C nas três amostras em temperatura ambiente .....	20
Tabela 6 - Média do Teor de Vitamina C nas três amostras em geladeira .....	20

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
JUSTIFICATIVA.....	3
OBJETIVOS.....	4
GERAL.....	4
ESPECÍFICOS.....	4
METODOLOGIA.....	5
CAPÍTULO 1 – ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITOS-CHAVE.....	6
1.1 Química Analítica.....	6
1.2 Emulsões.....	6
1.3 Cremes.....	7
1.4 Vitamina C.....	8
1.4.1 Oxidação da Vitamina C.....	8
1.4.2 Determinação do teor da Vitamina C.....	9
1.4.3 Importância da Vitamina C.....	9
1.5 pH.....	10
1.6 ANVISA.....	12
1.6.1 Cosmetologia.....	12
1.6.2 Qualidade e estabilidade de cosméticos.....	13
1.6.2.1 Parâmetros Organolépticos:.....	13
1.6.2.2 Parâmetros Físico-Químicos:.....	13
1.6.2.3 Parâmetros Microbiológicos:.....	13
CAPÍTULO 2 – TESTES DE CONTROLE DE QUALIDADE E ESTABILIDADE.....	14
2.1 Metodologia dos testes.....	14
2.2 Materiais e métodos utilizados.....	14
2.2.1 Observação das características macroscópicas e físico-químicas.....	14
2.2.2 Determinação da presença de vitamina C nos cremes.....	15
2.2.3 Medição de pH.....	15
2.2.4 Centrifugação.....	15
2.2.5 Choque de estresse térmico.....	15
2.2.6 Ciclo de congelamento e descongelamento.....	15
2.2.7 Determinação do teor de Vitamina C.....	15
CAPÍTULO 3 – RESULTADOS EXPERIMENTAIS E DISCUSSÕES.....	17
3.1 Resultados experimentais.....	17
3.1.1 Características macroscópicas e físico-químicas.....	17
3.1.2 Identificação da Vitamina C.....	17
3.1.3 pH das amostras.....	17
3.1.4 Características macroscópicas e físico-químicas das amostras após teste de Centrifugação.....	18
3.1.5 Características macroscópicas e físico-químicas das amostras após teste de choque de estresse térmico.....	19

3.1.6 Ciclo de congelamento e descongelamento.....	19
3.1.7 Teor de Vitamina C nas amostras.....	19
3.2 Discussão dos resultados experimentais.....	21
CAPÍTULO 3 – QUESTÃO ENADE COM FOCO NOS CONCEITOS ENVOLVIDOS NO PRESENTE TRABALHO.....	23
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	25
REFERÊNCIAS .....	26

## INTRODUÇÃO

Cosmetologia é a ciência que estuda as formulações cosméticas e os produtos para higiene adequados ao tipo cutâneo, a fim de preservar a beleza e a saúde da pele e dos cabelos. É, antes de tudo a ciência e arte de melhorar as aparências. (CORREA, 2012)

A ANVISA define Cosméticos, Produtos de Higiene e Perfumes como “preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, (...) com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e ou corrigir odores corporais e ou protegê-los ou mantê-los em bom estado” (ANVISA,2005).

Qualidade é definida de um modo bem simples, como um conjunto de atributos que se deseja para um determinado produto. Para as empresas, controlar a qualidade do produto que é produzido se torna um diferencial tendo em vista a criticidade e exigência dos consumidores.

Avaliar a qualidade de produtos cosméticos é um parâmetro importante para garantir a segurança e eficácia dos mesmos. A ANVISA conta com um guia de estudos de estabilidade em cosméticos para garantir a eficiência dos produtos do mercado.

A vitamina C ou, simplesmente, ácido ascórbico (AA) é vitamina hidrossolúvel e termolábil. Atua como cofator na síntese de colágeno (proteína que auxilia na aparência jovial da pele) e também no combate aos radicais livres promovendo ação antioxidante. Os cosméticos que contêm antioxidantes são os principais agentes no combate ao envelhecimento cutâneo.

Nos capítulos deste trabalho serão abordados os conceitos-chave e aspectos específicos para a construção de toda a pesquisa e também como embasamento para a execução dos testes voltados a qualidade e estabilidade dos cosméticos. No primeiro capítulo serão abordados os conceitos envolvidos. No segundo capítulo é expresso os testes realizados, a descrição de cada método de análise, os resultados obtidos e discussão dos mesmos. Já o terceiro capítulo aborda uma questão do ENADE que contém conceitos envolvidos na construção deste trabalho, como uma forma de exemplificar como o conteúdo teórico é cobrado em provas a nível nacional.

De maneira geral, o estudo realizado nesse trabalho teve início na intenção de entender os conceitos químicos envolvidos nos testes realizados em indústrias químicas e farmacêuticas, com foco em produção de cosméticos de qualidade e estáveis, visando a satisfação do cliente que adquirir o produto desejado. As técnicas de análises químicas envolvidas são qualitativas, realizadas em laboratórios para qualificar as substâncias e compreender seus resultados.

Através das compreensões químicas mais abrangentes acima citadas é possível de maneira interdisciplinar entender com maior clareza e possivelmente desenvolver novas substâncias.

## JUSTIFICATIVA

Medicamentos e produtos cosméticos devem ter sua eficácia e integralidade garantidas pelas indústrias que os produzem. Para isso, a legislação preconiza a realização de diversos estudos de controle de qualidade e de estabilidade destes produtos para que assim se evite degradação, ou a comercialização de produtos que estejam fora dos padrões mínimos de qualidade. Sendo assim a avaliação de diversos parâmetros físico-químicos de cosméticos e medicamentos se fazem de suma importância.

A comprovação da eficácia das substâncias ativas usadas nos produtos cosméticos, bem como os efeitos ocasionados pelas formulações na pele humana têm sido objetos de estudo da comunidade científica, pois resultam no desenvolvimento técnico e científico da área cosmética, a qual vem evoluindo cada vez mais e ganhando espaço nesta época de valorização da qualidade de vida. (LEONARDI, 2002).

Essa ascensão na área cosmética faz com que profissionais de outras áreas também sejam incluídos nos estudos a cerca dos benefícios e malefícios das formulações.

Sobre outro aspecto, é justificável abordar o conteúdo partindo do pressuposto que com o contato com as normativas vigentes para a classe de produtos cosméticos e farmacêuticos potencializam o amadurecimento científico e profissional, assim como o desenvolvimento crítico e experimental para a realização dos testes realizados em laboratório, que familiarizam o futuro químico, se atuante nessa área.

## **OBJETIVOS**

### **GERAL**

O objetivo deste trabalho consiste em compreender os conceitos químicos envolvidos na realização dos testes de controle de qualidade e estabilidade em cosméticos que contenham a Vitamina C, utilizando as normativas exigidas pela ANVISA.

### **ESPECÍFICOS**

- ❖ Caracterizar as propriedades Físicas e Químicas dos cremes;
- ❖ Estudar formulações cosméticas em creme;
- ❖ Realizar testes de controle de qualidade/estabilidade de produtos novos e após aberto para estes tipos de cremes verificando as características perceptíveis aos sentidos humanos;
- ❖ Aprofundar os conceitos químicos relacionados às técnicas de Análise Qualitativa e Quantitativa em cremes;
- ❖ Analisar criticamente os resultados obtidos e compará-los às determinações exigidas pela ANVISA.

## METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um aprofundamento teórico para encontrar testes de controle de qualidade e base para avaliação da estabilidade das amostras a serem utilizadas durante o trabalho. Em seguida foram obtidas as amostras via internet e enquanto isso foi realizada uma revisão bibliográfica. Com a aquisição das amostras iniciaram-se os testes que se deram por encerrado em 120 dias. Ao longo de todos os ensaios realizados os resultados já eram discutidos e comparados com os valores e normativas dos órgãos reguladores e artigos científicos utilizados como parâmetro comparativo. Ao final dos testes ocorreu a montagem de tabelas e da monografia como um todo. Para concluir foi realizada uma revisão das normas da ABNT aplicadas à escrita do trabalho. O esquema abaixo exemplifica os passos da metodologia utilizada.

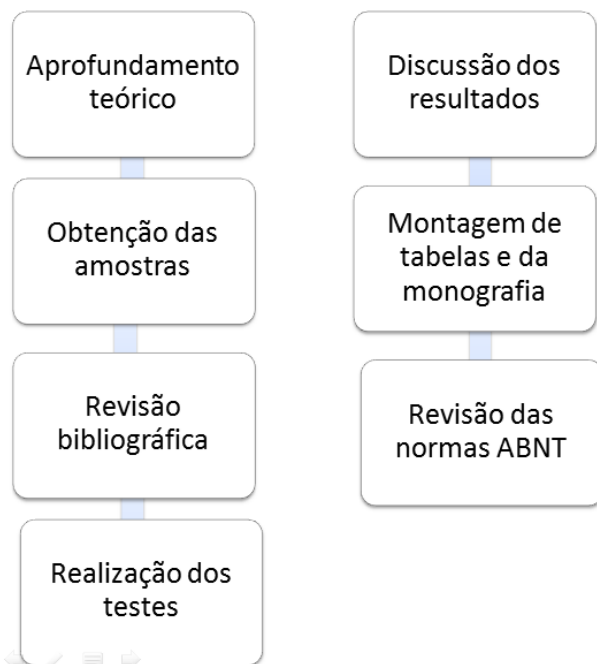


Figura 1 – Representação esquemática de passos da metodologia utilizada



## CAPÍTULO 1 – ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITOS-CHAVE

### 1.1 Química Analítica

A Química Analítica é um ramo da Química que envolve a quantificação e qualificação de substâncias ou elementos químicos, o que respectivamente é estudado pela Química Analítica Quantitativa e Química Analítica Qualitativa. Para estas análises utiliza-se uma amostra e os componentes a serem determinados são denominados analitos.

“(…) na maioria das vezes esta área de conhecimento é apresentada nos cursos de graduação em Química nas suas diferentes ênfases (Licenciatura, Bacharelado e Industrial) nas disciplinas de Química Analítica Qualitativa, Quantitativa e Instrumental, mas poucas são as discussões a cerca dos conceitos ali abordados, talvez essa carência de estudos seja devido à visão de caráter puramente experimental com que essa área é percebida.” (BELINASSO, sem data).

Os conceitos abordados na disciplina foram base para todos os testes e as discussões fomentaram o caráter experimental das aulas laboratoriais e teóricas.

### 1.2 Emulsões

De acordo com KOTZ, colóides representam o estado intermediário entre uma solução e uma suspensão. Em complementação, para ATKINS, colóides são dispersões de partículas grandes em um solvente e classificam-se de acordo com as fases das substâncias envolvidas, isto é, gás-líquido, gás-sólido, sólido-líquido, líquido-líquido, etc.

Tratando-se de fase dispersa e meio dispersante como líquido-líquido, o tipo de colóide é chamado de emulsão e um dos exemplos é o creme.

A fase que se apresenta dividida numa emulsão é denominada fase interna, dispersa ou descontínua, da mesma forma que o líquido que cerca as gotículas é designado como fase eterna, dispersante ou contínua. (KRAMBECK, 2009). Tais sistemas apresentam, porém, um mínimo de estabilidade, sendo necessário a adição de um terceiro elemento: um tensoativo ou surfactante (CORREA, 2012).

A estabilidade de emulsões depende fortemente da atividade dos surfactantes na interface. A interface é uma região na qual as propriedades físico-químicas são particularmente diferentes daquelas mesmas propriedades presentes nos dois meios, separadamente. (SILVA, 2015).

Os surfactantes por sua vez, são compostos orgânicos anfipáticos que apresentam em sua molécula uma porção polar e outra apolar. (FELIPE, 2017). São constituídos por longas cadeias carbônicas hidrofóbicas com um grupo hidrofílico em uma de suas extremidades. Essa

constituição lhe atribui um caráter anfifílico, isto é, o surfactante pode interagir com substâncias polares e apolares.

A parte polar dos surfactantes podem caracterizá-los em: catiônicos, aniônicos, anfóteros e não iônicos com comportamento ácido ou básico de acordo com o meio.

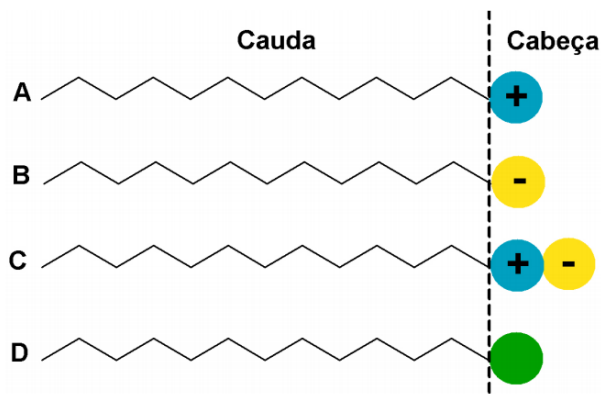


Figura 2 - Esquema representativo dos surfactantes (FELIPE, 2017)

Na figura 2, a cauda é representada pela parte apolar da molécula com cadeias carbônicas e a cabeça é representada pela parte polar, respectivamente, pelos surfactantes catiônico, aniônico, anfótero e aniônico.

De acordo com FELIPE, os principais produtos produzidos pelos surfactantes aniônicos são os cosméticos e produtos de limpeza industrial, representando o segundo subsegmento mais representativo em volume e venda na comercialização nacional.

### 1.3 Cremes

Os cremes são dispersões estáveis, preparações semissólidas com formulação baseada na emulsão A/O água em óleo ou O/A óleo em água. Possuem três fases emulsionadas: fase oleosa, aquosa e um agente tensoativo e são preparadas com finalidade de aplicação externa.

Em geral, para cosméticos, a emulsão mais utilizada é O/A tendo como óleo disperso como gotículas na fase aquosa (dispersante).

Também chamados de agente tensoativos, os surfactantes agem diminuindo a tensão superficial entre os líquidos imiscíveis dos cremes.

A tensão superficial tende em reduzir a área de superfície de um líquido qualquer, para aumentá-la é necessário dispor de uma determinada quantidade de energia para vencer essa atração que a massa do mesmo líquido exerce sobre suas moléculas situadas às margens.

A presença do tensoativo torna esta mistura possível e relativamente homogênea. Mas como se tratam de dispersões, significa que uma fase está incorporada em outra, quase como se uma estivesse dentro da outra. (SOUZA, 2018). Formam uma espécie de barreira ao redor das gotículas prevenindo a fusão de gotículas em gotas maiores até separar as fases.

## 1.4 Vitamina C

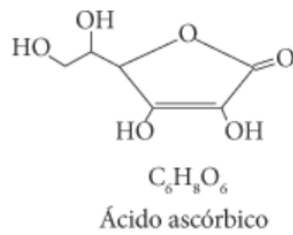


Figura 3 - Ácido Ascórbico (adaptada-TORALLES, 2008)

O nome científico para Vitamina C é de Ácido ascórbico, possui fórmula molecular  $C_6H_8O_6$ . Em sua estrutura química possui alfacetolactona de seis átomos de carbono, formando um anel lactona com cinco membros e um grupo enadiol bifuncional com um grupo carbonila adjacente (VANNUCCHI, 2012).

No estado sólido é relativamente estável. No entanto, quando em solução, é facilmente oxidado, em reação de equilíbrio ao ácido L – dehidroascórbico (PEREIRA, 2008) pois combate os radicais livres.

Os seres humanos e outros primatas, bem como o cobaio, são os únicos mamíferos incapazes de sintetizar o AA. O ácido L-ascórbico é vital para o funcionamento das células, e isso é particularmente evidente no tecido conjuntivo, durante a formação do colágeno. É essencial para a formação das fibras colágenas existentes em praticamente todos os tecidos do corpo humano (derme, cartilagem e ossos). (Azulay, et al., 2003)

Já a maioria das plantas e animais tem habilidade de sintetizar a vitamina C a partir da D-glicose ou D-galactose, via ácido glucurônico. (VANNUCCHI, 2012).

### 1.4.1 Oxidação da Vitamina C

Por definição, oxidação é a perda de elétrons, causada ou não por oxigênio.

Na oxidação do Ácido Ascórbico ocorre a quebra da ligação dupla dos carbonos da cadeia fechada tornando-se simples, e a formação das ligações duplas entre os carbonos e os oxigênios que antes eram ligações simples de carbono-hidroxila.

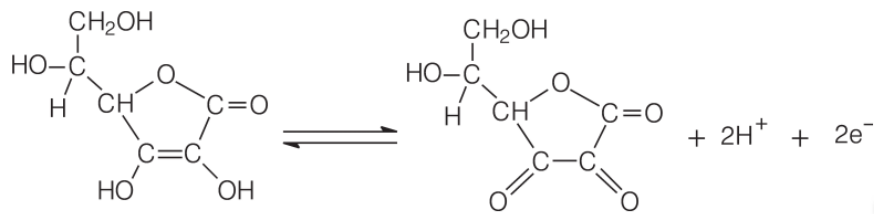


Figura 4 - Esquema simplificado da oxidação do Ácido ascórbico (FIORUCCI, 2003)

### 1.4.2 Determinação do teor da Vitamina C

Há dois métodos de titulação para determinação da quantidade de vitamina C: a iodometria e a iodimetria (...) Entretanto, a iodimetria requer apenas materiais facilmente encontrados no comércio para sua execução: seringa; solução de iodo 2% disponível em farmácias; solução de amido de milho (indicador); amostra que contenha vitamina C.

Partindo da adaptação do método acima citado e baseando-se nos estudos de AQUINO foi realizada a titulação com Iodo e da solução amilácea como indicador.

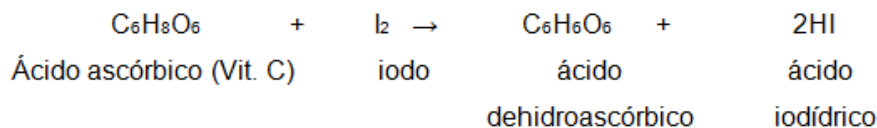


Figura 5 - Reação entre iodo e ácido ascórbico (SILVA, et al., 1995)

De acordo com SILVA, a adição de iodo à solução amilácea provoca no meio uma coloração azul intensa, devido ao fato do iodo formar um complexo com o amido. (...) a vitamina C promove a redução do iodo a iodeto, que em solução aquosa e na ausência de metais pesados é incolor.

Na titulação, determina-se a quantidade desconhecida de uma substância através de uma reação com reagente padronizado, isto é, a concentração de uma solução através de uma concentração de solução previamente conhecida. Chamamos de titulante o reagente padronizado e de titulado a substância na qual sua quantidade será determinada.

Através da titulação, quanto maior for a quantidade de ácido ascórbico presente na amostra analisada, maior será a quantidades de gotas da solução de iodo necessária para reestabelecer a coloração azul inicial.

### 1.4.3 Importância da Vitamina C

A radiação UV gera a formação de radicais livres. (AZULAY, 2003).

As moléculas orgânicas e inorgânicas e os átomos que contêm um ou mais elétrons não pareados, com existência independente, podem ser classificados como radicais livres. Essa

configuração faz dos radicais livres moléculas altamente instáveis, com meia-vida curtíssima e quimicamente muito reativas. (PEREIRA, 2008). Em outras palavras, radicais livres são elétrons desestabilizados originados por diversos fatores, que buscam outro elétron para se emparelhar. Agem danificando a membrana plasmática, expondo todo o conteúdo celular, levando à destruição da células ou a mutações genéticas (GOMES, 2013).

Os radicais livres possuem meia-vida muito curta e são quimicamente muito reativos, podendo, segundo DALCIN com citação de outros autores, lesar os tecidos, e são produzidos, normalmente, em quantidades reduzidas ao longo da vida, no entanto, com o passar do tempo a capacidade de defesa do organismo mediante a ação dos radicais livres vai diminuindo e consequentemente deixando as células mais suscetíveis ao ataque oxidativo.

Para CORREA, conhecer as moléculas presentes no sistema e controlar os fatores que podem catalisar a formação de radicais livres são decisivos para controlar esse tipo de degradação. Esses processos são irreversíveis, mas podem ser retardados com o uso de antioxidantes de maior significância como a Vitamina C.

As substâncias antioxidantes fornecem o elétron que o radical livre tanto busca, estabilizando-o e transformando-o em uma molécula que é eliminada. (GOMES, 2013).

Dentre os efeitos fisiológicos na pele, para KRAMBECK e autores citados em seu trabalho, a Vitamina C estimula a síntese do colágeno e atua como na prevenção da formação dos radicais livres, estes, sendo um dos principais responsáveis pelos efeitos prejudiciais das radiações solares, no envelhecimento cutâneo. Isto quer dizer que a Vitamina C, associada a cuidados adequados, atua como agente antienvelhecedor, capturando radicais livres como o radical hidroxila ( $\bullet\text{HO}$ ), considerado bastante agressivo.

Em pH fisiológico, o ácido ascórbico existe na forma do ânion hidroxila monovalente, o ascorbato. Este é um antioxidante versátil, capaz de interagir com os radicais superóxido e hidroxila. (DALCIN, 2003).

## 1.5 pH

O pH de uma solução é o negativo do logaritmo na base 10 da concentração de íon hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) (KOTZ, 2010).

O Potencial Hidrogeniônico (pH) determina a acidez ou a basicidade de uma substância através das quantidades de íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) e íons hidroxila ( $\text{OH}^-$ ). Para determinar o pH a partir da concentração de íons hidroxila, utiliza-se uma fórmula similar a do pH ( $\text{pH} = -\log \text{H}^+$ ),

como sendo:  $pOH = -\log(OH^-)$ , a partir de então a relação  $pH + pOH = 14$  prediz o valor de pH.

Uma solução ácida possui pH menor que 7, uma solução básica pH maior que 7 e em torno de pH 7 considera-se neutra. A escala de pH (Figura 6) serve de base também para identificar as concentrações de íons  $H^+$ , uma vez que, se dá pela relação apresentada pela tabela 1:

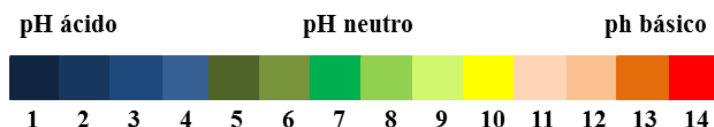


Figura 6 - Escala de pH

Tabela 1: Relação entre pH e concentração Hidrogeniônica

<i>Valor de pH</i>	<i>Concentração de <math>H^+</math></i>
1	$1,0 \times 10^{-14}$
2	$1,0 \times 10^{-13}$
3	$1,0 \times 10^{-12}$
4	$1,0 \times 10^{-11}$
5	$1,0 \times 10^{-10}$
6	$1,0 \times 10^{-9}$
7	$1,0 \times 10^{-8}$
8	$1,0 \times 10^{-7}$
9	$1,0 \times 10^{-6}$
10	$1,0 \times 10^{-5}$
11	$1,0 \times 10^{-4}$
12	$1,0 \times 10^{-3}$
13	$1,0 \times 10^{-2}$
14	$1,0 \times 10^{-1}$

A pele apresenta pH levemente ácido (4,6 – 5,8), que contribui para que ocorra proteção bactericida e fungicida em sua superfície. (LEONARDI, 2002).

Indicadores visuais são substâncias capazes de mudar de cor dependendo das características físico-químicas da solução na qual estão contidos, em função de diversos fatores, tais como pH, potencial elétrico, complexação com íons metálicos e adsorção em sólidos. (TERCI, 2002).

## **1.6 ANVISA**

A sigla ANVISA é utilizada para designar a Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A ANVISA é um órgão do Ministério da Saúde que regula e fiscaliza a elaboração e comercialização das formulações. Criada através da Lei nº 9.872 de 26 de janeiro de 1999, esta entidade estatal é extremamente importante para toda a população brasileira, pois sua finalidade é promover a proteção da saúde da população por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à Vigilância Sanitária, inclusive dos ambientes, dos processos, dos insumos e das tecnologias a eles relacionados... (artigo 6º da referida lei).

### **1.6.1 Cosmetologia**

A cosmetologia se define como uma ciência que pesquisa, elabora, desenvolve, produz, comercializa e aplica produtos cosméticos. (GUIRRO, 2004)

A pesquisa em cosmetologia tem-se ampliado cada vez mais, devido à contribuição e parceria de várias áreas das ciências básicas e aplicadas, entre elas a farmacologia, dermatologia, histologia, anatomia, fisiologia, microbiologia, química e física. (LEONARDI, 2002).

“O desenvolvimento de novas formulações pelas indústrias cosméticas tem aumentado nos últimos anos, assim como os diferentes mecanismos de incorporação de ativos cosméticos. Para a obtenção do sucesso da formulação esta deve-se apresentar estável, o que torna a avaliação de sua estabilidade e testes de controle de qualidade um fator de suma importância.” (Lange et al, 2008).

Os princípios ativos usados em cosméticos devem prevenir, preservar, ou corrigir imperfeições da pele ou cabelo, sem prejudicar as funções vitais, causar irritações, sensibilizar ou provocar reações adversas a esta pele (Ribeiro, 2010). Estes ativos podem ser desenvolvidos em laboratórios (sintéticos) ou extraídos da natureza (fitocsméticos) (CORREA, 2012).

A ANVISA conta com um guia de controle de qualidade para produtos cosméticos que descreve os testes que devem ser realizados para garantir a qualidade de produtos cosméticos (ANVISA, 2008).

### **1.6.2 Qualidade e estabilidade de cosméticos**

O cosmético pode sofrer degradação química, com possibilidade de reações de oxidação, hidrólise, etc, além de perder sua estabilidade frente a diversos fatores tais como pH, temperatura, umidade, luz, oxigênio, etc (ANVISA, 2004). Deve-se ressaltar que a contaminação microbiana também leva a deterioração do produto.

O Controle de Qualidade tem a função de garantir a integridade do produto e a saúde do consumidor para assim os consumidores fiquem satisfeitos com os produtos adquiridos, com isso ganha a confiança e fidelidade dos consumidores (Gil, 2010).

“O Estudo de Estabilidade é um importante parâmetro para avaliar a segurança, qualidade e eficácia do medicamento, já que esse pode sofrer reações de degradação. A estabilidade de um produto farmacêutico consiste na sua capacidade de manter, em condições específicas, suas especificações físicas, químicas, microbiológicas, terapêuticas e toxicológicas.” (Benche, 2007).

De acordo com a ANVISA, os parâmetros para avaliar a estabilidade são os seguintes:

**1.6.2.1 Parâmetros Organolépticos:** aspecto, cor, odor e sabor, quando aplicável;

**1.6.2.2 Parâmetros Físico-Químicos:** valor de pH, viscosidade, densidade, e em alguns casos, o monitoramento de ingredientes da formulação;

**1.6.2.3 Parâmetros Microbiológicos:** contagem microbiana e teste de desafio do sistema conservante.



## **CAPÍTULO 2 – TESTES DE CONTROLE DE QUALIDADE E ESTABILIDADE**

### **2.1 Metodologia dos testes**

As amostras utilizadas para os testes foram compradas em farmácias localizadas na região de Jundiaí. Para o desenvolvimento do trabalho foi realizado um aprofundamento teórico em artigos científicos e livros da área. Foram testadas três amostras de cremes de diferentes marcas (por ética científica não discriminadas no presente trabalho), disponíveis via internet que são à base de Vitamina C. A compra dessas amostras seguiu o padrão de duas unidades para que assim pudessem ser submetidas a diferentes temperaturas, verificando quais interferências a temperatura poderia causar durante os testes realizados. Realizaram-se os procedimentos de controle de qualidade e estudos de estabilidade, seguindo-se os Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos ANVISA, 2008 e Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos ANVISA, 2004. Foram efetuadas análises cujos reagentes e metodologias pudessem ser executadas dentro dos Laboratórios do UNIFACCAMP.

### **2.2 Materiais e métodos utilizados**

No que diz respeito aos ensaios realizados, inicialmente foram observadas as características macroscópicas e físico-químicas (cor, textura, brilho e solubilidade em água) de duas amostras de cada creme a uma temperatura entre 2° e 4° C (na geladeira) e à temperatura ambiente em local fresco e arejado. Foram realizados os ensaios em 90 e 120 dias para avaliação dos resultados, tanto com os cremes armazenados à temperatura ambiente quanto os que ficaram na geladeira. São estes ensaios: Determinação da Vitamina C nos cremes, medição de pH, centrifugação, choque de estresse térmico, ciclo de congelamento e descongelamento e determinação do teor de vitamina C .

Uma observação a respeito dos testes diz respeito ao cosmético 2 que foi obtido em pó, sendo necessário misturar com uma determinada quantidade de água para homogeneizá-lo. Por tal motivo os testes da Centrífuga, Estresse Térmico e do Ciclo de congelamento e descongelamento não foram realizados com as amostras 2.

#### **2.2.1 Observação das características macroscópicas e físico-químicas**

Após abrir as embalagens dos cosméticos, foi avaliado a cor, taticidade, brilho e solubilidade em água, no último caso utilizando-se uma quantidade mínima apenas para tal avaliação.

### **2.2.2 Determinação da presença de vitamina C nos cremes**

A determinação da Vitamina C nos três cosméticos foi realizada adicionando 10 mL de Água destilada em um béquer, em seguida adicionando algumas gotas de Lugol fraco (Solução de Iodo 5%). Logo após, aproximadamente 1g de cada amostra.

### **2.2.3 Medição de pH**

Para medir o pH das três amostras, utilizou-se a proporção 1:10 misturando-se 1g de creme e 10 mL de água destilada, em seguida utilizou-se uma fita de pH.

### **2.2.4 Centrifugação**

Os cremes 1 e 3 foram submetidos à centrifugação.

A amostra 2 foi excluída na execução desse teste devido a não formação da máscara por ser em pó e não utilizar água para homogeneizar e colocar na centrífuga.

Para esse teste foram utilizados tubos de ensaio de tamanho padrão para a Centrífuga contendo 1g de cada amostra, tanto em temperatura ambiente, quanto armazenadas em geladeira. A centrífuga foi programada com 3.000 rpm (rotações por minuto) durante 30 minutos.

### **2.2.5 Choque de estresse térmico**

Para esse teste utilizou-se os cremes 1 e 3. Pesou-se 1g de cada amostra e foram aquecidas em banho-maria durante 30 minutos, com temperaturas entre 40°C e 80°C. Após esse período, as características organolépticas e o pH foram avaliados.

### **2.2.6 Ciclo de congelamento e descongelamento**

O Ciclo iniciou-se pela inserção das amostras com 1g de cada dispostas em tubos de ensaio por 24 horas na estufa com temperatura de 37°C, em seguida, colocadas na geladeira (temperatura aproximada de 3°C). Concluiu-se o teste com 12 dias, ou seja, 6 ciclos fechados, encerrando pela retirada das amostras da geladeira no último ciclo.

### **2.2.7 Determinação do teor de Vitamina C**

O método utilizado para determinar o teor de Vitamina C seguiu o método descrito no artigo de Aquino e col. 2011. Para a realização desse teste, inicialmente foram preparadas soluções que foram utilizadas durante a titulação, que são elas:

Solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2N: Misturou-se 36mL de Ácido Sulfúrico com 564mL de Água destilada, seguindo as indicações do (Morita, 2007).

Solução indicadora de amido: Misturou-se 15mL de água destilada com 1g de amido P.A., em seguida, a solução foi passada para um balão volumétrico de 100mL e completou-se o volume até o menisco. (Morita, 2007)

Solução titulante de iodo 0,1N: Misturou-se 36g de Iodeto de Potássio (KI) com 100mL de Água Destilada e em seguida com 12,75g de Iodo puro, passando para um balão volumétrico de 1L e completando o volume. (Morita, 2007). Cada 1mL de Iodo 0,1N equivale a 8,806 mg de vitamina C (Aquino e col. 2011).

A figura 6 ilustra os materiais utilizados para a realização da titulação, incluindo as amostras 1, 2 e 3 e soluções preparadas para tal.



Figura 7 - Materiais utilizados para titulação

Seguiu-se então o teste com os seguintes passos indicados pela figura 7 através de um fluxograma:

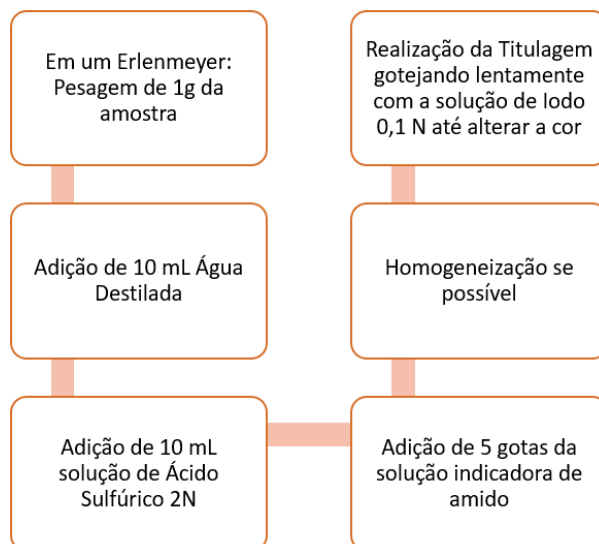


Figura 8 - Fluxograma - Determinação do teor de Vitamina C

## CAPÍTULO 3 – RESULTADOS EXPERIMENTAIS E DISCUSSÕES

### 3.1 Resultados experimentais

Os resultados experimentais apresentados logo abaixo foram obtidos mediante os testes já descritos e indicam em um contexto geral a qualidade e estabilidade das amostras.

#### 3.1.1 Características macroscópicas e físico-químicas

Das observações iniciais, foram obtidos os seguintes resultados (Tabela 2):

Tabela 2 - Características macroscópicas e físico-químicas das amostras					
Amostras	Cor	Avaliação tátil	Brilho	Solubilidade em água	Tipo da mistura
1	Laranja	Espalhabilidade regular	Brilhoso	Insolúvel	Homogêneo
2	Branco	Pó	Opaco	Solúvel	-
3	Branco	Boa espalhabilidade	Pouco brilhoso	Pouco solúvel	Homogêneo

Após cento e vinte dias, conforme já citado, com armazenamento em temperatura ambiente com local aberto e arejado, e em geladeira, as amostras 1 e 2 não demonstraram mudanças. Já a amostra 3 teve alteração na homogeneidade, ou seja, houve separação de fases e com aspecto leitoso (Figura 3).

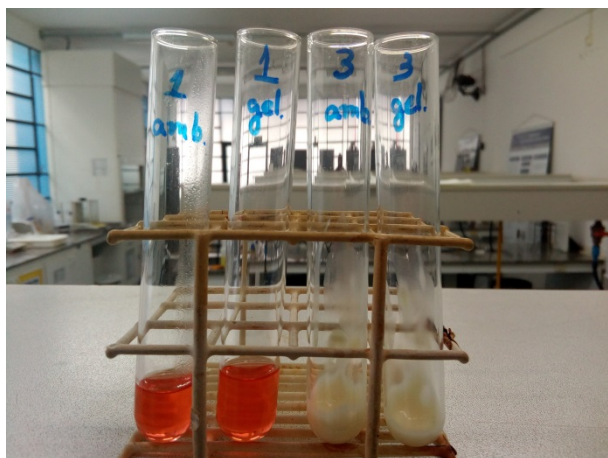


Figura 9 - Amostras 1 e 3 após 120 dias

#### 3.1.2 Identificação da Vitamina C

Todos os testes deram positivo para a presença de vitamina C. Esse teste não foi repetido já que foram realizados os testes do teor que indicam a presença expressa da quantidade presente em todos os ensaios.

#### 3.1.3 pH das amostras

O valor de pH das amostras em todos os testes foi o seguinte (Tabela 3):

<b>Tabela 3 - Valores de pH medidos por fita</b>				
<b>Amostras</b>	<b>Inicialmente</b>		<b>Em 90 e 120 dias</b>	
	<b>Temperatura ambiente</b>	<b>Geladeira</b>	<b>Temperatura ambiente</b>	<b>Geladeira</b>
<b>1</b>	5,5	5,5	5,0	5,0
<b>2</b>	6,5	6,5	6,5	6,5
<b>3</b>	5	5	5	5

A tabela revela que nos testes de 90 e 120 dias a única amostra que apresentou uma mudança no valor de pH foi a amostra 1 e em nível muito baixo, diminuindo em cerca de 0,5, isto é, do pH 5,5 apresentado no primeiro teste passou para 5. Logo abaixo a figura 10 ilustra a medição do pH para as três amostras.



Figura 10 - Fitas de pH usadas no teste

### 3.1.4 Características macroscópicas e físico-químicas das amostras após teste de Centrifugação

As amostras submetidas a Centrifugação revelaram os seguintes dados (Tabela 4):

<b>Tabela 4 - Características macroscópicas e físico-químicas das amostras após teste de Centrifugação</b>					
<b>Amostras</b>	<b>Cor</b>	<b>Avaliação tátil</b>	<b>Brilho</b>	<b>Solubilidade em água</b>	<b>Tipo da mistura</b>
<b>1</b>	Laranja	Espalhabilidade regular	Brilhoso	Insolúvel	Homogêneo
<b>3</b>	Branco	Boa espalhabilidade	Pouco brilhoso	Pouco solúvel	Homogêneo

A tabela indica que o teste de centrifugação não causou alteração das características organolépticas das amostras. Como a amostra 3 nos dois últimos testes apresentou heterogeneidade já no tubo de armazenamento, essa característica se repetiu no tipo da mistura após a centrifugação, não sendo um efeito do teste especificamente, mas da própria amostra que já estava com modificações provavelmente por perda de estabilidade.

### **3.1.5 Características macroscópicas e físico-químicas das amostras após teste de choque de estresse térmico**

As amostras 1 não revelaram alteração nas características organolépticas, já as amostras 3 dentre todas as características tiveram alteração apenas na coloração, pois amarelaram. Nos testes posteriores observou-se o mesmo resultado tanto para as amostras 1 como também para as amostras 3. A figura abaixo (fig. 10) mostra os tubos de ensaio com as amostras imersos em banho-maria feito com o béquer em cima da tela de amianto, tripé e bico de Bunsen.

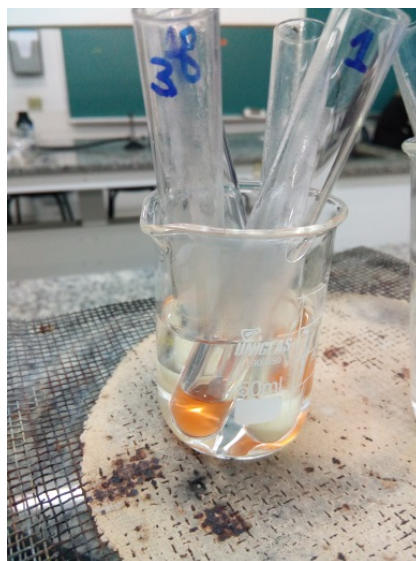


Figura 11 - Amostras 1 e 3 durante teste de estresse térmico

### **3.1.6 Ciclo de congelamento e descongelamento**

Após os 6 ciclos completos de congelamento e descongelamento as amostras 1 e 3 não apresentaram variações quanto aos resultados obtidos inicialmente. A amostra 2 não foi utilizada no ciclo porque é uma máscara em pó: a adição de água para formar a máscara altera as propriedades e este teste é para verificar a estabilidade do creme emulsionado. Na repetição dos testes que se seguiram em 90 e 120 dias os resultados permaneceram inalterados.

### **3.1.7 Teor de Vitamina C nas amostras**

Os valores encontrados após a realização das titulações estão apresentados nas tabelas 4 e 5 uma para temperatura ambiente e outra para geladeira. Os valores da tabela foram obtidos pela média dos resultados apresentados nos testes em triplicatas em tempo 0, 90 e 120 dias para cremes com armazenamento em temperatura ambiente em local fresco e arejado.

O cálculo para preenchimento das tabelas se baseia na média dos valores encontrados nas titulações em triplicata multiplicando por 8,806mg e dividindo pela média da quantidade

em gramas de cada uma das amostras, já que se dá com a reação com a solução de iodo (Figura 6).

Dada uma amostra X com valores hipotéticos, na titulação obtém-se como volume de titulante utilizado: 0,5mL; 0,4mL e 0,1mL. A média dos valores encontrados é 0,33mL. A quantidade em gramas da massa das amostras em triplicata: 1,02g; 1,03g e 1,01g. A média dos valores encontrados é 1,02g. O Cálculo (figura 11) segue com a multiplicação da média dos valores de volume utilizado na titulação pela quantidade em miligramas de ácido ascórbico correspondente a cada milímetro do titulante, dividido pela média da massa das amostras. O resultado hipotético representa a quantidade de miligramas em cada grama de amostra usado para a análise. Considerando a quantidade de um frasco de amostra com 30g, multiplica-se pelo resultado obtido, obtém-se o valor de aproximadamente 86mg de Vitamina C presente.

$$\frac{0,33 \times 8,806 \text{ mg}}{1,02 \text{ g}} = 2,87 \text{ mg/g de creme}$$

Figura 12 - Cálculo da titulação para amostra X

Ressalta-se que os resultados reais foram calculados individualmente e a média do valor para cada amostra está ilustrada nas tabelas 4 e 5.

Torna-se evidente pelas tabelas 5 e 6 o decaimento no teor de Vitamina C presentes em ambas as amostras. Em termos de miligrama por grama a amostra 1 apresentou menor variação do teor armazenada em temperatura ambiente e a amostra 3 para armazenamento em geladeira.

<b>Tabela 5 – Média do Teor de Vitamina C nas três amostras em temperatura ambiente</b>			
<i>Amostras</i>	<i>Tempo inicial</i>	<i>Após 90 dias</i>	<i>Após 120 dias</i>
1	1,42 mg/g de creme	1,34 mg/g de creme	1,24 mg/g de creme
2	2,64 mg/g de creme	2,02 mg/g de creme	1,96 mg/g de creme
3	2,88 mg/g de creme	1,04 mg/g de creme	0,87 mg/g de creme

<b>Tabela 6 - Média do Teor de Vitamina C nas três amostras em geladeira</b>			
<i>Amostras</i>	<i>Tempo inicial</i>	<i>Após 90 dias</i>	<i>Após 120 dias</i>
1	1,95 mg/g de creme	1,13 mg/g de creme	1,03 mg/g de creme
2	1,75 mg/g de creme	1,74 mg/g de creme	1,40 mg/g de creme
3	0,86 mg/g de creme	0,81 mg/g de creme	0,80 mg/g de creme

### 3.2 Discussão dos resultados experimentais

No âmbito geral, para todos os testes realizados com as amostras, em especial a amostra 1, os resultados foram satisfatórios com relação aos obtidos na literatura de referência, isto é, estão dentro dos padrões exigidos pelos órgãos competentes e artigos científicos de base teórica tais como o valor do pH que deve ser entre 4,6 e 6,5 dependendo da literatura. (PAZ et al., 2017).

Um dado que pode ser discutido é a coloração da amostra 3, que no teste de estresse térmico teve sua coloração alterada de branco para amarelo, o que pode ser explicado pela oxidação da Vitamina C embora o teor obtido seja baixo. A vitamina C pode ser manipulada em concentrações de 5 até 20% em farmácias de manipulação, o que daria um valor de 50 mg por g de creme, bem abaixo do que foi verificado nos cremes estudados. O teste do teor da quantidade de vitamina C mostrou um valor bem inferior a este, em torno de 2,5 mg/g de creme. Há também um fator relevante a ser citado que é a não homogeneização da amostra 1 e a pouca homogeneização da amostra 3 em água. Já a amostra 2, embora tenha homogeneizado em água, ao adicionar ácido a máscara formada se contraiu e ficou difícil determinar ao certo a quantidade de água que a máscara reteve, apesar de que somente a vitamina C deveria dissolver com o reagente.

Mediante a alteração do pH em média de 0,5 da amostra 1 com relação ao primeiro teste pode representar um erro de leitura no teste inicial, isso porque os dois subsequentes foram bem precisos, enquanto que o primeiro abriu margem para interpretação da coloração apresentada. Tal erro poderia ser evitado com a completa solubilização das amostras.

Além do mais, nenhum dos rótulos dos cremes comprados possuem indicação de quantidade de Vitamina C em suas formulações, o que não dá margem para avaliação do teor que elas possuem e os encontrados pelas titulações. A vitamina C é importante pois possui ação antioxidante e também estimula a síntese de colágeno, hidrata e tonifica a pele, porém nas concentrações obtidas, talvez estes efeitos sejam bastante discretos (BATISTUTO et al, 2006). Sendo assim, através dos testes que foram realizados com os materiais usados e com a bureta de 50mL, as quantidades de Vitamina C presentes nas amostras adquiridas para as pesquisas podem levar a pouca eficiência na pele, entretanto, a aquisição e utilização de micro buretas poderia levar a resultados mais precisos e o volume e consumo de reagentes seriam menores, além de gerarem menos resíduos químicos. (Jardim, 1998).

É necessário quantificar com um volume maior de amostras o que não é possível de imediato devido ao valor das amostras e quantidade de cada unidade, em média 30g/30mL,



sendo necessário dividir essa quantidade para todos os testes. Uma outra alternativa pode ser a aquisição de bureta de menor volume. Ressalta-se que os dados do teor foram realizados em triplicata, sendo assim foram feitas 18 titulações para cada tempo citado, além das demais determinações para se verificar a estabilidade dos produtos cosméticos um trabalho com uma grande gama de experimentos.

Tanto as amostras em geladeira quanto as amostras deixadas em temperatura ambiente apresentaram perda da estabilidade com o tempo conforme se verificou nas tabelas 4 e 5. A amostra 2 e amostra 3 apesar do decaimento verificado com o tempo, aparentemente esse valor foi menor, mostrando que a geladeira auxiliou na prevenção de uma possível oxidação da vitamina C. Para a amostra 2 que é a máscara em pó isso já se justifica pela estabilidade de pós frente à emulsões como os cremes.

### CAPÍTULO 3 – QUESTÃO ENADE COM FOCO NOS CONCEITOS ENVOLVIDOS NO PRESENTE TRABALHO

(QUESTÃO 19 – ENADE 2007 Farmácia) Os ácidos orgânicos presentes em alimentos influenciam o sabor, o odor, a cor, a estabilidade e a manutenção da qualidade. A quantificação desses ácidos permite, por exemplo, verificar o valor nutritivo do alimento, sua deterioração por bactéria, a pureza e qualidade de produtos fermentados, etc. Sobre esse tema, considere as afirmativas abaixo.

I - A titulação com indicador é a análise mais comum que determina, quantitativamente, a acidez total por titulação, não sendo eficiente para amostras coloridas.

II - A acidez titulável é a quantidade de ácido de uma amostra que reage com uma base de concentração conhecida usando a fenolftaleína como indicador.

III - Titulação com potenciômetro é usada quando não é possível visualizar o ponto de viragem de amostras coloridas com fenolftaleína como indicador, como no suco de uva.

IV - A reação de NaOH com ácido forma íon hidroxila, cuja concentração será maior que o íon  $H^+$  no ponto de equivalência, logo a solução resultante será básica.

São corretas as afirmações

(A) I e II, apenas.

(B) I e IV, apenas.

(C) I, II e III, apenas.

(D) II, III e IV, apenas.

(E) I, II, III e IV.

Gabarito: C

Autores: Profª. Me. Denise Milão, Prof. Dr. José Aparício Brittes Funck

Iº comentário: nas análises titulométricas ou titrimétricas o ponto final teórico ou ponto de equivalência (ou estequiométrico) é percebido por alguma modificação física provocada pela própria solução padrão (por exemplo, uma leve coloração rósea quando se titula com permanganato de potássio) ou pela adição de um reagente auxiliar que é conhecido como indicador. Após a reação entre a substância que está sendo titulada e o titulante, que é a solução padrão, o indicador deve provocar uma modificação visual nítida por alteração de cor ou turvação. Logo, a titulação com indicador não é eficiente para amostras coloridas.

IIº comentário: a fenolftaleína é um indicador de neutralização, ou indicador ácidobase que muda de cor conforme a concentração de íon hidrogênio na solução. É utilizada na forma de

suas soluções alcoólicas, e mantém-se incolor em soluções ácidas e torna-se cor-de-rosa em soluções básicas.

O anel quinoide, que confere cor à maioria dos compostos orgânicos, é formado na 2ª reação. Em um meio suficientemente básico a fenolftaleína é vermelha e em um meio neutro ou ácido, ela é incolor. A fenolftaleína é um ácido fraco e o seu valor de pK é de 9,6. A sua cor muda a valores de pH entre pH 8,3 e pH 10.

IIIº comentário: quando não se dispõe de um indicador visual, a percepção do ponto de equivalência pode ser conseguida acompanhando-se o curso da titulação através dos métodos apresentados a seguir:

- Titulação potencionétrica: pela medida da diferença de potencial elétrico entre um eletrodo indicador e um eletrodo de referência;
- Titulação condutimétrica: pela medida da modificação da condutividade elétrica da solução;
- Titulação amperométrica: pela medida da corrente que passa pela célula de titulação entre um eletrodo indicador e um eletrodo de referência despolarizado, mantido num potencial aplicado;
- Titulação espectrofotométrica: pela medida da variação da absorbância da solução.

IVº comentário: a alcalimetria inclui a titulação de ácidos livres, ou de ácidos formados pela hidrólise de sais de bases fracos por uma base padrão. A reação envolve a combinação dos íons hidrogênio e hidróxido para formar água. Na neutralização de um ácido forte por uma base forte a solução resultante é uma solução de um sal. Nesse caso específico um sal orgânico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fez-se notório a importância dos testes realizados, trazendo consigo o estudo de aperfeiçoamento de métodos analíticos qualitativo-quantitativos como a Titulometria realizada para determinação do teor de Vitamina C, assim como o despertar de resoluções de problemas durante a realização dos testes e estudos no sentido de explicar todos os resultados obtidos. Além disso, os estudos voltados para a realização desse trabalho possibilitou o contato com os testes de controle de qualidade de cosméticos e dados referenciais da ANVISA como órgão regulador muito importante para direcionar a produção de produtos qualificados.

Em virtude dos resultados obtidos em todos os ensaios, os cremes apresentam a vitamina C conforme o rótulo, mas, com quantidades baixas e vão perdendo esta substância com o passar do tempo. As características organolépticas se mantiveram intactas com exceção do estresse térmico que já se espera uma oxidação e mudança de coloração da vitamina C. Vale frisar a necessidade de armazenamento correto conforme embalagem e se possível o armazenamento em geladeira, pois a baixas temperaturas a conservação é potencializada diminuindo a ocorrência da oxidação da vitamina C.

## REFERÊNCIAS

- ANVISA, 2004. Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos ANVISA 2004. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/series/cosmeticos.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- ANVISA, 2005. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 211, DE 14 DE JULHO DE 2005.
- ANVISA, 2008. Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos: Uma abordagem sobre os ensaios físicos e químicos. Editora ANVISA, 2008.
- AQUINO, J. S., et al. Estudo da Estabilidade de Géis contendo Vitamina C manipulados em farmácias da cidade de Maringá – PR. Anais Eletrônicos VII EPCC Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. CESUMAR – Centro Universitário de Maringá-PR. Editora Cesumar, 2011.
- ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2006, p. 687-689.
- AZULAY, M. M., LACERDA, C. A. M. et al. Vitamina C. Anais Brasileiros de Dermatologia, v.78, n.3, Rio de Janeiro, Maio/Jun. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-05962003000300002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-05962003000300002)> Acesso em: 13 jun. 2018.
- BATISTUZZO, J. A. de O.; et al. Formulário médico-farmacêutico. 3. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2006.
- BELCHIOR, L. G.; BUENO, S. M. Vitamina C: Breve estudo e determinação do seu teor em comprimidos efervescentes de diferentes marcas comerciais disponíveis em drogarias da cidade de São José do Rio Preto - SP
- BELINASSO, J., et al. Concepções alternativas de estudantes universitários sobre conceitos fundamentais na área de química analítica. UFRGS - Área de Educação Química, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, PPG Educação em ciências: Química da Vida e Saúde. Disponível em: <[http://www.cienciamao.usp.br/dados/eneq/\\_concepcoesalternativasde\\_1.trabalho.pdf](http://www.cienciamao.usp.br/dados/eneq/_concepcoesalternativasde_1.trabalho.pdf)> Acesso em: 21 nov. 2018.

BENCHE, A.; FISCHER, M. I.; TONI, A. A. Estabilidade: Formulações homeopáticas. Rio Grande do Sul, 2007. Boletim informativo do CIM Mativo – Academia de Farmácia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <[www.ufrgs.br/boletimcimrs](http://www.ufrgs.br/boletimcimrs)> Acesso em: 19. Jun. 2018.

CAYE, M. T. et al. Disponível em: <<http://siaibib01.univali.br/pdf/mariluci%20caye%20e%20sonia%20rodrigues.pdf>> Acesso em: 19 jun. 2018.

CORRÊA, M. A. Cosmetologia Ciência e Técnica. 1. ed. São Paulo: Medfarma, 2012.

DALCIN, K. B., et al. Vitamina C e seus derivados em produtos dermatológicos: aplicações e estabilidade. Caderno de Farmácia, v. 19, n. 2, p.69-79, 2003.

DIAS, E. C., et al. Metodologia alternativa para quantificação de Vitamina C: uma proposta para formação inicial e educação básica. Sociedade Brasileira de Química (SBQ), 1 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, IFRS - Porto Alegre – RS. Disponível em: <<http://sec.s bq.org.br/cdrom/34ra/resumos/T3314-2.pdf>> Acesso em: 24 nov. 2018.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. Volume 1/Agência Nacional de vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2010.

FELIPE, L. de O.; DIAS, S. de C. Surfactantes sintéticos e biossurfactantes: vantagens e desvantagens. **Química Nova na Escola**, v.39, n.3, p. 228-236, ago. 2017. Disponível em: <[http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc39\\_3/03-QS-34-16.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc39_3/03-QS-34-16.pdf)> Acesso em: 24 nov. 2018.

FIORUCCI, A. R. et al. A importância da Vitamina C na sociedade através dos tempos. **Química Nova na escola.**, n.17, 2003. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc17/a02.pdf>> Acesso em: 08 nov. 2018.

GIL, E. S. Controle Físico-Químico de Qualidade de Medicamentos. 3ª edição. São Paulo: Pharmabooks, 2010.

GOMES, R. K. Cosmetologia: descomplicando os princípios ativos. 4ª edição, São Paulo: Livraria Médica Paulista, 2013.

GUIRRO, E.; GUIRRO, R. Fisioterapia dermato-funcional: Fundamentos, recursos, patologias; 3ª Ed. São Paulo: Editora Manoele, 2004.

JARDIM, W. F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. Química Nova, v. 21, n.5, p.671-673, 1998.

JUNIOR, W. E. F.; DOCHI, R. S. Um experimento simples envolvendo óxido-redução e diferenças de pressão com materiais do dia-a-dia. **Química Nova na Escola**, n. 23, maio 2006.

KRAMBECK, K. Desenvolvimento de Preparações Cosméticas contendo Vitamina C. 2009. Dissertação (Mestrado de Tecnologia Farmacêutica). - Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto.

KOTZ, J. C., et al. Química Geral e reações químicas, vol. 1 São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 601-605.

LANGE, M. K.; et al. Avaliação da estabilidade e atividade antioxidante de uma emulsão base não-iônica contendo resveratrol. Braz. J. Pharm. Sci., São Paulo , v. 45, n. 1, p. 145-151, Mar. 2009.

LEITE, E.G. Estabilidade: importante parâmetro para avaliar a qualidade, segurança e eficácia de fármacos e medicamentos. Porto Alegre, 2005. Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas – Universidade do Rio Grande do Sul.

MORITA, T.; ASSUMPÇÃO, R. M. V. Manual de Soluções, Reagentes e Solventes: Padronização, Preparação, Purificação, Indicadores de Segurança e Descarte de Produtos Químicos. 2ª edição, Blucher, 2007.

PAZ, F.G.S; AMORIN, L.F.; MORAES S.F.S.; SAMPAIO, P.G., MARQUES, S.A., BIGHETTI, A.E. Desenvolvimento de uma formulação com ácido retinóico para estrias e sua estabilidade preliminar. Elec. Arch. v. 10, n.1, p. 95-99. 2017.

RIBEIRO, C. Cosmetologia aplicada a dermoestética; 2ªEd. Editora Pharmabooks, São Paulo-SP, 2010.

SILVA, L. A. et al. À procura da Vitamina C. Química Nova na Escola, n.2, nov. 1995. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/exper1.pdf>> Acesso em 13 jun. 2018.

SILVA, L. S. F., et al. Desenvolvimento de uma técnica ultrassônica para avaliar teores de óleo e graxa em efluentes de biocombustíveis. Laboratório de Ultrassom, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), 25250-000 Duque de Caxias - RJ, Brasil. 30 set. 2015. Disponível em: <[http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=6327](http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=6327)> Acesso em: 24 nov. 2018.

SOUZA, I. Emulsão água em óleo ou óleo em água? 31 mar. 2018. Disponível em: <<https://cosmeticaemfoco.com.br/artigos/emulsao-agua-em-oleo-ou-oleo-em-agua/>> Acesso em: 28 nov. 2018.

TORALLES, R. P. et al., Determinação das constantes cinéticas de degradação do ácido ascórbico em purê de pêssego: efeito da temperatura e concentração. Ciênc. Tecnol. Aliment. v.28, n.1 Campinas, mar. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612008000100004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000100004)> Acesso em: 28 nov. 2018.

TERCI, D. B. L; ROSSI, A. V. Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução? Química Nova, v.25, n.4, São Paulo, jul. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422002000400026&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422002000400026&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)> Acesso em: 28 nov. 2018.

VANNUCCHI, H.; ROCHA, M. de M. Ácido ascórbico (Vitamina C). Série de publicações ILSI Brasil: funções plenamente reconhecidas de nutrientes; 21. São Paulo: ILSI Brasil–Internacional Life Science Institute do Brasil, 2012.