



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

DANIEL GALVÃO DE MOURA SOARES

CONTROLE DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICO E FÍSICO-QUÍMICO
DE CREMES HIDRATANTES.

Assis
2011

DANIEL GALVÃO DE MOURA SOARES

CONTROLE DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICO E FÍSICO-QUÍMICA
DE CREMES HIDRATANTES.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto municipal de
Ensino Superior de Assis – IMESA,
como requisito do Curso de Graduação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sílvia Maria Batista de Souza

Área de Concentração: Química

Assis
2011

FICHA CATALOGRÁFICA

SOARES, Daniel Galvão de Moura

Controle de Qualidade Físico-Químico e Microbiológico de Cremes Hidratantes /
Daniel Galvão de Moura Soares. Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA –
Assis, 2011.

64 p.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Sílvia Maria Batista de Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis –
IMESA.

1. Controle de qualidade. 2. Cremes hidratantes

CDD: 660

Biblioteca da FEMA

CONTROLE DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE CREMES HIDRATANTES.

DANIEL GALVÃO DE MOURA SOARES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto municipal de
Ensino Superior de Assis – IMESA,
como requisito do Curso de Graduação,
como requisito do Curso de Graduação,
analisado pela seguinte comissão
examinadora:

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sílvia Maria Batista de Souza

Analisador (1): Ms. Nilson José dos Santos

Assis
2011

Dedico este trabalho a Deus,
e a minha família, pelo
apoio e suporte que me forneceram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me ajudado a ter chego até aqui.

À minha professora orientadora, Sílvia Maria Batista de Souza, pela orientação e pelo constante estímulo transmitido durante o trabalho.

Aos amigos da turma, pois com eles passamos quatro anos juntos com decepções e felicidades, e a todos que colaboraram direta ou indiretamente, na execução deste trabalho.

Aos familiares, que sempre me deram força para conseguir completar este trabalho e principalmente a meus pais José Aparecido Soares e Rosangela Galvão de Moura Soares, meus irmãos, minhas avós e a minha namorada, por todo esforço que fizeram para me ajudar a fazer este trabalho e também a concluir minha graduação.

Agradeço aos meus professores mestres e doutores da área que me fascina, que foram mais do que simples professores, mas sim grandes amigos que pude contar ao longo do curso.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”

Albert Einstein

RESUMO

Cremes hidratantes são formados por emulsões são feitos a partir de matérias primas que intervêm no processo de reposição do teor de água na pele de maneira ativa. O controle de qualidade microbiológico e físico-química é fundamental para a preservação da qualidade dos produtos e manutenção da saúde da população. A finalidade deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica e físico-química de cremes hidratantes. Foram coletadas e analisados 5 produtos de marcas diferentes. As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com o Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos: pH, densidade e teste de centrifuga, e análises microbiológicas foram realizadas de acordo com Farmacopeia Americana 2003 e VALFRE, 1978: contagem em placas de bactérias mesófilas aeróbias, pesquisa de coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* Os resultados das cinco amostras de diferentes marcas indicaram que nenhum desses produtos estava fora das especificações da legislação quanto ao aspecto microbiológico e houve uma reprovação no aspecto físico-químico.

Palavras-chave: Creme hidratante; Controle de qualidade.

ABSTRACT

Moisturizing creams are made up of emulsions are made from raw materials involved in the process of replacement of the water content in the skin of an active way. The quality control of microbiological and physicochemical is crucial to maintaining product quality and maintaining the health of the population. The purpose of this study was to evaluate the microbiological and physicochemical moisturizers creams. Were collected and analyzed 5 different brands of products. The physical and chemical analysis were in accordance with the Guide to Quality Control of Cosmetic Products: pH, density and centrifuge test, and microbiological analysis were in accordance with U.S. Pharmacopoeia 2003 and VALFRE, 1978: plate count of mesophilic aerobic bacteria, research and thermotolerant coliforms, *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. The results of five samples of different brands, indicated that none of these products were outside the specifications of the legislation regarding the appearance of microbiological and there was one failure in the physicochemical.

Keywords: Moisturizing cream; Quality control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Crescimento médio deflacionado composto.....	19
Figura 2 - Estrutura da pele.....	21
Figura 3 - Fórmula da densidade.....	35
Figura 4 – Auto ionização da água.....	40
Figura 5 – Expressão da constante.....	41
Figura 6 – Escala de pH usando extrato de repolho roxo.....	45
Figura 7 – Escala de pH do indicador universal.....	46
Figura 8 – Fluxograma de contagem padrão.....	52
Figura 9 – Fluxograma de coliformes.....	53
Figura 10 – Fluxograma de pseudomonas.....	54
Figura 11 - Placas contagem padrão.....	56
Figura 12 - Placas coliformes.....	57
Figura 13 - Placas staphylococcus.....	58
Figura 14 - Tubos pseudomonas	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Limite máximo de matérias primas.....	24
Tabela 2 – Soluções e seus valores de pH.....	43
Tabela 3 – Escala padrão de pH.....	45
Tabela 4 - Resultados físico-químicos.	55
Tabela 5 - Resultados microbiológicos.....	59

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos
ABP	Agar Base Baird Parker
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BHI	Brain Heart Infusion
BPF	Boas Práticas de Fabricação
CETESB	Centro Tecnológico de Saneamento Básico
FATMA	Fundação do Meio Ambiente
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia
Ipem	Institutos de Pesos e Medidas
ITAL	Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos
MS	Ministério da Saúde
PCA	Standard Methods Agar
pH	Potencial de Hidrogênio
RBMLQ	Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade
SUSAM	Superintendência de Saneamento Ambiental
TSB	Tryptic Soy Broth
UFC/mL	Unidades Formadoras de Colônias por mililitro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 HISTÓRICO DOS COSMÉTICOS.....	17
2.1 PRINCIPAIS COSMÉTICOS E GRUPO DE RISCO.....	19
2.2 ÁREAS DE APLICAÇÃO.....	20
2.2.1 Pele.....	20
2.3 CREME HIDRATANTE.....	22
2.4 FORMULAÇÃO DE UM CREME HIDRATANTE.....	24
2.4.1 Fundamentos dos testes de segurança.....	25
2.5 CONTROLE DE QUALIDADE NOS CREMES HIDRATANTES.....	27
2.6 NORMAS APLICADAS PARA LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE.....	28
2.7 LEGISLAÇÃO APLICADA EM COSMÉTICOS.....	28
3 CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA.....	31
3.1 INFLUÊNCIAS MICROBIOLÓGICAS.....	31
3.2 FONTES DE CONTAMINAÇÃO.....	31
3.2.1 Instalações Industriais.....	32
3.2.2 Matérias-primas.....	32
3.2.3 Pessoal.....	33
3.2.4 Estocagem do produto acabado.....	33
4 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS.....	34
4.1 POTENCIAL DE HIDROGÊNIO (pH).....	34
4.2 DENSIDADE.....	35
4.3 TESTE DE CENTRÍFUGA.....	35
5 PROPRIEDADES MICROBIOLÓGICAS.....	36
5.1 PSEUDOMONAS AERUGINOSA.....	36
5.2 STAPHYLOCOCCUS AUREUS.....	37
5.3 BACTÉRIAS MESÓFILAS AERÓBIAS.....	37
5.4 COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES.....	37

6 LIMITES DE CONTAMINAÇÃO.....	39
7 APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO.....	40
7.1 EQUILÍBRIO IÔNICO DA ÁGUA.....	40
7.2 ACIDEZ E BASICIDADE – pH E pOH.....	42
7.3 APLICAÇÃO NO ENSINO PRÁTICO E TEÓRICO.....	44
8 MATERIAIS E MÉTODOS.....	49
8.1 EQUIPAMENTOS.....	49
8.2 MATERIAIS.....	50
8.3 MÉTODOS, FÍSICO-QUÍMICO.....	50
8.3.1 pH aparente.....	50
8.3.2 Teste de centrífuga.....	50
8.3.3 Densidade.....	50
8.4 MÉTODOS, MICROBIOLÓGICO.....	51
8.4.1 Preparo das amostras e meio de cultura.....	51
8.4.2 Bactérias mesófilas aeróbicas.....	51
8.4.3 Coliformes totais e termotolerantes.....	52
8.4.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	53
8.4.5 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	54
9 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
9.1 RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS.....	55
9.2 RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS.....	56
9.2.1 Bactérias mesófilas aeróbicas.....	56
9.2.2 Coliformes totais e termotolerantes.....	57
9.2.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	57
9.2.4 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	58
10 CONCLUSÃO.....	60
REFERÊNCIAS.....	61

1. INTRODUÇÃO

O uso de cosméticos remonta há pelos menos 30.000 anos. Os homens da pré-história faziam gravações em rochas e cavernas e também pintavam o corpo e se tatuavam. (ÉPOCA, 2001).

De acordo com Manoel Teixeira Simões, diretor-executivo da Abihpec. O mercado de produtos cosméticos é um mercado muito dinâmico, com muitas empresas de grande potencial. A proposta é de criar ações para que as pequenas e microempresas do setor possam se adequar às boas práticas de manufatura, tornando-se inovadoras e criativas e, assim, serem grandes empresas no futuro (ABIHPEC, 2006).

Em 2008 o Brasil se tornou o segundo maior consumidor mundial de produtos de beleza. No início de 2011 foi registrado no Brasil, cerca de 1.659 empresas atuando nesse mercado. (ABIHPEC, 2011).

Para garantir ao consumidor a aquisição de produtos seguros e de qualidade, a ANVISA é responsável pela autorização de comercialização de artigos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, mediante a concessão de registro ou notificação. A ANVISA também fiscaliza e estabelece normas para as empresas fabricantes, verificando o processo de produção, as técnicas e os métodos empregados até o consumo final (BRASIL, 1999).

Em caso do usuário e/ou consumidor suspeitar da fraude deve-se verificar se o produto é registrado na ANVISA/Ministério da Saúde, como determina a Lei 6.360/76. Outro ponto importante diz respeito à formulação do produto, que somente será registrado caso atenda às exigências estabelecidas na legislação sanitária, sendo que o seu uso correto, em geral, não implica em danos para a saúde (BRASIL, 1999).

A indústria cosmética, desde o final do século XX é um segmento industrial em crescimento acelerado, que movimenta a economia, agrega valor e incentiva a

produção técnica. O controle de qualidade microbiológico e físico-química é fundamental para a preservação da qualidade dos produtos e manutenção da saúde da população.

Desta forma, esse trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade microbiológica e os parâmetros de análises físico-químicos de cremes hidratantes.

2. HISTÓRICO DOS COSMÉTICOS.

Aparentemente os Egípcios foram os primeiros usuários de cosméticos em larga escala. Eram usados minérios como sombra de olhos e extratos vegetais como hena. A famosa Cleópatra se banhava com leite de cabra para ter uma pele suave e macia, e incorporou o símbolo da beleza eterna. Os faraós eram sepultados em sarcófagos que continham tudo o que era necessário para manter-se belo. Em meados de 400 a.C., o descobrimento dos cosméticos tornou-se para os Gregos mais do que uma ciência, e eram menos conectados a religião do que aos cientistas que davam conselhos sobre dieta, exercícios físicos e higiene, assim como, sobre cosméticos (SILVA, 2009).

Em Roma, por volta de 180 d.C., surgiu a alquimia, uma ciência oculta que se utilizava de formulações cosméticas para atos de magia e ocultismo. Na Idade Média vieram os anos de clausura para a ciência cosmética, um período em que o rigor religioso do cristianismo reprimiu o culto à higiene e a exaltação da beleza, impondo recatadas vestimentas, sendo chamada de era das trevas. Esse período só passou com a chegada das cruzadas (HEEMANN, 2010).

Durante a Idade Moderna, séculos XVII e XVIII, notam-se a crescente evolução dos cosméticos. Neste período ainda persistiam os costumes de não tomar banho regularmente, o que proporcionou o crescimento da produção de perfumes, tornando-se de grande importância para a economia francesa. Na Idade Contemporânea, século XIX, as mulheres passaram a expor um pouco o corpo e tomavam banho utilizando trajes fechados. Foi um período rico para o surgimento de indústrias de matérias-primas para a fabricação de cosméticos e produtos de higiene nos Estados Unidos, França, Japão, Inglaterra e Alemanha. Em 1910, Helena Rubinstein abre, em Londres, o primeiro salão de beleza do mundo. (EPOCA, 2001).

Nos anos 50, surgem, no Brasil, indústrias de grande porte em cosméticos. Essas empresas lançam novidades como a venda direta e produtos para o público masculino (VALFRE, 1978). A maquiagem básica compunha-se de pó-de-arroz e batom.

Segundo Manoel Teixeira Simões, diretor-executivo da ABIHPEC (ABIHPEC, 2006).

Um mercado muito dinâmico, com empresas de grande potencial. A proposta é criar ações para que as microempresas e pequenas empresas do setor possam se adequar às boas práticas de manufatura, se tornar inovadoras e criativas e, assim, serem grandes empresas no futuro.

No início de 2011, havia no Brasil, 1.659 empresas atuando nesse mercado, sendo 20 empresas de grande porte, representando 73% do faturamento total (100 milhões), (ABIHPEC, 2011). E o restante (98,8%), corresponde às micros, pequeno e empresas de médio porte, e dessa forma, as empresas estão espalhadas por todo o Brasil, sua maior concentração está localizado na região sudeste. A tendência do setor de cosméticos é o aumento da participação do homem no mercado. Em 2008 o Brasil se tornou o segundo maior consumidor mundial de produtos de beleza e em relação a 2007 houve crescimento de 12% e as empresas especializadas em produtos de cabelo e pele pegou carona nessa expansão (ABIHPEC, 2011).

Esse grande crescimento de mercado é devido aos canais de distribuição básicos, como a distribuição tradicional que inclui o atacado e as lojas de varejo, a evolução do conceito de vendas domiciliares e a franquia nas quais as lojas são especializadas e personalizadas. E esses aspectos proporciona uma grande evolução de emprego no país, tanto nas categorias de venda como na aplicação dos produtos, conforme mostrado na figura 1, (ABIHPEC, 2011).

OPORTUNIDADES DE TRABALHO (x 1000)			
	1994	2010	% CRESC. 16 ANOS
INDÚSTRIA	30,1	68,0	125,9
FRANQUIA	11,0	34,0	209,1
CONSULTORA VENDA DIRETA	510,0	2.700,0	429,4
SALÕES DE BELEZA	579,0	1.480,0	155,6
TOTAL	1.130,1	4.282,0	278,9

Figura 1 - Crescimento médio deflacionado composto (In: ABIHPEC, 2011).

2.1 PRINCIPAIS COSMÉTICOS E GRUPO DE RISCO

Cosméticos são produtos de uso pessoal e perfumes que sejam constituídos por substâncias naturais ou sintéticas com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, ou seja, remover impurezas da superfície cutânea provenientes das secreções dos resíduos celulares e do ambiente, perfumá-los, alterar sua aparência, corrigir odores corporais, protegê-los e mantê-los em bom estado, conservando as características que definem o estado de equilíbrio perfeito de todas as suas funções (REBELLO, 2001).

Todos esses produtos de beleza e manutenção são subdivididos em: Produto de Higiene, Cosmético, Perfume e Produto de Uso Infantil; e cada um deles tem sua classificação de acordo com o grau de risco que produto pode oferecer de acordo com sua utilidade e formulação e pode se não manuseado corretamente desobedecendo à informação do mesmo, colocar em risco a saúde do consumidor (REBELLO, 2004).

O Grau de risco dos produtos cosméticos é classificado em grau 1 e grau 2. Os produtos grau 1 cuja formulação caracterizam por possuírem propriedades básicas

ou elementares, e que sua comprovação não seja inicialmente necessária e não requeram informações detalhadas quanto ao seu modo de usar e suas restrições de uso, devido às características intrínsecas do produto, como por exemplo, perfumes, sabonetes, xampus, cremes de barbear, pastas dentais, cremes hidratantes, géis para fixação de cabelos, talcos perfumados, sais de banho, etc., e que oferecem risco mínimo ao consumidor. Os produtos classificados em grau 2 são, xampus anticaspa, desodorantes e sabonetes líquidos íntimos femininos, desodorantes de axilas, talcos antissépticos, protetores labiais e solares, cremes depiladores, repelentes, tinturas para cabelos, sprays para fixação e modeladores de penteados, clareadores de pelos, enxaguatórios bucais, esmaltes, óleos para massagens, etc., cujas características exigem comprovação de segurança e/ou eficácia, bem como informações e cuidados, modo e restrições de uso. Esses produtos grau 2 oferecem um risco potencial para o consumidor. Os critérios para essa classificação foram definidos em função da finalidade de uso do produto, as áreas do corpo abrangidas, o modo de usar e os cuidados a serem observados e quando deve ser utilizado (GALEMBECK, 2009).

2.2 ÁREAS DE APLICAÇÃO

Os cosméticos são de uso externo aplicados nas diversas partes do corpo humano como a pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral (REBELLO, 2004).

2.2.1 Pele

A pele humana é formada por três camadas (figura 2):

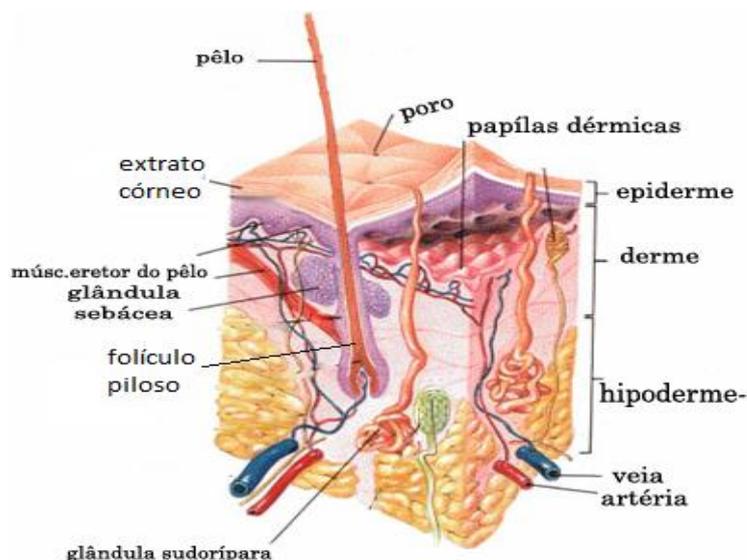


Figura 2 – Estrutura da pele (COSTA, 2008).

A epiderme, ou camada externa: composta principalmente pela queratina, que é uma proteína fibrosa secundária constituída por 15 aminoácidos. A epiderme é recoberta por uma fina camada de gordura que impermeabiliza a pele contra a entrada de água. A *epiderme* é formada por várias camadas de células achatadas justapostas que se multiplicam continuamente empurrando as células mais velhas para cima, em direção à superfície do corpo (COSTA, 2008).

A derme, ou camada intermediária: composta por colágeno e elastina vasos sanguíneos, terminações nervosas, órgãos sensoriais, glândulas, músculo eretor de pelo, fibras elásticas (elasticidade), fibras colágenas (resistência), nervos. A produção de colágeno é máxima na adolescência e começa a cair a partir dos 30 anos, sendo uma das causas da formação de rugas e da flacidez da pele (COSTA, 2008).

A hipoderme, ou camada interna: composta por várias proteínas fibrosas e por polissacarídeos sulfatados, fazendo a ligação entre as camadas externas da pele e os tecidos musculares e conjuntivos dos órgãos internos (GALEMBECK, 2009). Atua como reserva energética, proteção contra choques mecânicos e isolantes térmicos (COSTA, 2008).

O pH da pele é levemente ácido, mas é mais básico onde existe transpiração, como na virilha, nas axilas e entre os dedos dos pés, devido à secreção de sais (GALEMBECK, 2009).

A microbiota cutânea se distribui por toda a extensão da pele, e é mais concentrada nas áreas mais úmidas como axilas e períneo. Encontram-se nessas áreas cerca de um milhão (10^6) de bactérias por centímetro quadrado (cm^2). A maioria das bactérias existentes na pele reside na superfície do extrato córneo e na parte superior do folículo piloso. Outras já vivem nas regiões mais profundas com o objetivo de recolonizar a pele quando as bactérias superficiais são removidas, durante um banho, por exemplo, limpa cerca de 90% delas e após 8 horas a população é estabelecida (TRABULSI, et al, 2005).

Devido às agressões que a pele sofre como forma de proteção para o nosso corpo por agentes externos e envelhecimento natural, a pele torna-se conforme o tempo mais desidratada, sem brilho, áspera, com tendência à descamação e suscetível às inflamações e irritações provocando até inflamações mais graves como a psoríase, foliculite, vitiligo, hanseníase e demais inflamações. O controle de hidratação é resultante do equilíbrio entre as reservas de água da pele e a perda de água cutânea (MARTINS, 2005).

2.3 CREME HIDRATANTE

Crems hidratantes são formados por emulsões que por sua vez são dispersões coloidais de um líquido em outro, geralmente estabilizadas por um emulsificante que se localiza na interface entre as fases líquidas. Há dois tipos de emulsão, que são determinadas conforme a proporção das fases, água em óleo, com gotículas de água dispersas na fase contínua óleo, e óleo em água, gotículas de óleo dispersas em água, e natureza hidrofóbica/hidrofílica do emulsificante também determina a formação de emulsão água/óleo ou óleo/água. O termo óleo refere-se à fase orgânica e água à fase aquosa (JAFELICCI E VARANDA, 1999).

Além do uso dos emulsificantes para conseguir unir essas fases são necessárias às utilizações de alguns recursos como energia, agitação, vibração mecânica ou calor (RIPAMONTI, GUIDASTRE, 2011).

A fase aquosa da emulsão pode ser constituída principalmente de água, umectantes como a glicerina, sorbitol e polissacarídeos. Espessantes hidrofílicos como polímeros derivados do ácido acrílico. Para os princípios ativos são utilizados extrato vegetal e algumas vitaminas e também são utilizados corantes, conservantes e quelantes. A fase oleosa é contida por emolientes que são responsáveis pela espalhabilidade do creme sobre a pele, espessantes, antioxidantes, princípios ativos e promocionais lipossolúveis que pode ser aloe vera, extratos vegetais, vitamina E acetato, e contem também fragrâncias (SANCTIS, 2004).

Os produtos hidratantes são feitos a partir de matérias primas higroscópicas (que retêm água) intracelulares, ou seja, substâncias que intervêm no processo de reposição do teor de água na pele de maneira ativa. As substâncias higroscópicas tem um limite máximo de concentração que pode ser utilizado na formulação de cremes hidratantes, na tabela 1 demonstra os valores das matérias-primas mais utilizadas (REBELLO, 2001).

<i>Compostos Hidratantes</i>	<i>[utilização] (%)</i>
Ácido hialurônico	1,0 a 5,0
Aloe vera extrato seco 200:1	0,005 a 1,0
Colágeno	2,0 a 10,0
Hidroviton®	1,0 a 5,0
Óleo de amêndoas	1,0 a 10,0
PCA-Na® (sal sódico ácido pirrolidona carboxílico)	0,5 a 5,0
Uréia	1,0 a 10,0

Tabela 1: Limite máximo de matérias primas REBELLO, 2001.

2.4 FORMULAÇÃO DE UM CREME HIDRATANTE

Em uma formulação ou composição de um creme hidratante são encontrados substâncias ou grupos de substâncias que compõem as seguintes categorias (REBELLO, 2001):

- Veículo: geralmente constitui a maior parte da formulação e é o que vai dar a forma física do produto. A natureza física e química do veículo influi na estabilidade dos princípios ativos, na forma de liberação, na facilidade de aplicação do cosmético e na duração da ação.
- Princípios ativos: são substâncias químicas sintéticas ou naturais responsável pelo efeito que se deseja obter. Exemplo, hidratantes, antiperspirante usados em desodorantes, ou então, bioativos usados com anti-radicais livres.
- Conservantes: substâncias que irão proteger o produto assegurando seu prazo de validade.

- Corretivos: substâncias que vão corrigir a fórmula conforme o efeito desejado. São os espessantes, emulsificantes, sequestrantes e neutralizantes de pH.
- Corantes e Perfumes: destinam-se a produzir sensações visuais ao usuário e proporcionar o aroma individual de cada produto cosmético.

2.4.1 Fundamentos dos testes de segurança

O consumidor poderá usar até 20 produtos cosméticos diferentes, como creme dental, sabonetes, shampoos, condicionadores, creme de barbear, creme corporal, perfumes e muito mais em um único dia. Agora se cada um desses produtos contiver no mínimo 10 ingredientes, esse indivíduo estará facilmente exposto a mais de 200 compostos químicos diferentes. Como essas substâncias entram em contato direto com áreas sensíveis do corpo, deve-se assegurar de que esses produtos sejam seguros, e para tanto é necessário que se entenda os fundamentos de cada teste. (VAL, 1988).

Segundo a ANVISA, após o desenvolvimento de uma formulação cosmética deve-se proceder testes tais como de estabilidade, compatibilidade, testes de desafio, sensibilizantes, Irritação ocular e Irritante químico e efeitos sistêmico antes da fabricação e comercialização dos mesmos (ANVISA, 2004).

- Teste de estabilidade

Tem por objetivo comprovar a ausência de alterações de um produto quando submetido a variações de temperatura e à luz solar. Quando não se verificar nenhuma alteração em suas propriedades físicas ou químicas após 30 dias a validação é dada (REBELLO, 2001).

- Testes de compatibilidade

Neste caso, o teste é realizado com o produto já em sua embalagem final, tendo como resultado positivo ausência de interação entre os ingredientes da formulação e

a embalagem (REBELLO, 2001).

- Testes de desafio

São testes conduzidos na formulação para comprovar a resistência do produto à contaminação microbiana. São inseridos microrganismos e há o acompanhamento do número de mortos em 30 dias. A aprovação é dada quando a formulação for capaz de reduzir a população microbiana a níveis menores que 0,1% em relação à quantidade inicial inoculada (REBELLO, 2001).

Há diversos testes que devem ser levados em conta quando se desenvolve um produto para o mercado: toxicidade oral, irritação ocular, sensibilização dérmica, fototoxicidade, sensibilização e absorção, potencial cancerígeno, mutagênico, teratogênico e uso controlado prolongado. Nem todos os produtos ou ingredientes exigem a realização de todos esses testes, entretanto, passam a ser de responsabilidade do fabricante quais deles devem ser realizados.

- Sensibilizantes

Os compostos que provocam reações alérgicas são chamados “sensibilizantes”. A reação alérgica mais comum, a dermatite de contato ocorre na pele com sintomas de inflamação. Diferentemente da irritação simples, dermatite de contato envolve um tipo diferente de reação imunológica que pode afetar a área, mesmo depois da substância ter sido inteiramente removida. Reações alérgicas graves, como dificuldade em respirar ou choque, são possíveis, mas pouco comuns (MARIANO, et al, 2008).

- Irritação ocular e Irritante químico

É a intolerância local podendo corresponder a reações de desconforto menores, mas também a reações mais ou menos agudas, variando sua intensidade, desde ardor e coceira, podendo chegar até a corrosão e destruição do tecido. Todas estas reações se restringem à área em contato direto com o produto (MARIANO, et al, 2008); a

possibilidade de contato acidental com produtos como maquiagem, shampoo e creme para a pele é grande (MARIANO, et al, 2008).

- Efeitos sistêmicos

Resultante da passagem de quaisquer ingredientes do produto diretamente por via oral, inalatória, transcutânea ou transmucosa, metabolizados ou não. Também devem ser testados os efeitos sistêmicos, como o potencial de mutagenicidade (capacidade de causar danos ao DNA), potenciais carcinogênicos e teratogênicos (MARIANO, et al, 2008).

2.5 CONTROLE DE QUALIDADE NOS CREMES HIDRATANTES

O controle de qualidade é o conjunto de atividades destinadas a verificar e assegurar que os ensaios necessários e relevantes sejam executados e que o material não seja disponibilizado para uso e venda até que o mesmo cumpra com a qualidade preestabelecida. O Controle de Qualidade não deve se limitar apenas às operações laboratoriais, mas abranger todas as decisões relacionadas à qualidade do produto visando avaliar a qualidade do produto necessária para a não contaminação do consumidor final. O controle de qualidade tem importância para dois importantes aspectos, o microbiológico e o físico-químico (BRASIL, 2007).

A contaminação por microrganismos pode ocasionar muitos e sérios problemas ao consumidor. Esses problemas retornam para o fabricante afetando, negativamente sua imagem. (REBELLO, 1997).

Não basta, pois, escolher bem as matérias-primas, reuni-las em atraentes formas físicas, e acondicioná-las em elegantes recipientes e alcançar aceitação comercial positiva. Tudo isto não terá valor algum, se não for determinada a máxima segurança de emprego do produto. É motivado por essa exigência fundamental é que o controle microbiológico dos produtos cosméticos está adquirindo uma importância determinante e irreversível nos processos industriais (VALFRE, 1987).

Para garantir ao consumidor a aquisição de produtos seguros e de qualidade, a

ANVISA é responsável pela autorização de comercialização de artigos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, mediante a concessão de registro ou notificação. A ANVISA também fiscaliza e estabelece normas para as empresas fabricantes, verificando o processo de produção, as técnicas e os métodos empregados até o consumo final (BRASIL, 1999).

2.6 NORMAS APLICADAS PARA LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE

As normas mais utilizadas para a incorporação do Sistema de Gestão da Qualidade nos laboratórios de ensaios analíticos são (BRASIL, 2007):

- ABNT NBR ISO/IEC 17025: “Requisitos gerais para competência de laboratório de ensaio e calibração” – especifica os requisitos gerais para a competência em realizar ensaios incluindo amostragem. É aplicável a ensaios utilizando métodos normalizados, métodos não normalizados e métodos desenvolvidos pelo laboratório.

- Boas Práticas de Laboratório: The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Principles of Good Laboratory Practice – Good Laboratory Practice (GLP) Handbook, sistema da qualidade relativo à organização e às condições sob as quais os estudos em laboratório e de campo são planejados, realizados, monitorados, registrados, relatados e arquivados.

2.7 LEGISLAÇÃO APLICADA EM COSMÉTICOS.

Em caso do usuário e/ou consumidor suspeitar da fraude deve-se verificar se o produto é registrado na ANVISA/Ministério da Saúde, como determina a Lei 6.360/76. Para a obtenção do registro, o responsável deve apresentar à ANVISA uma série de documentos e informações técnicas referentes à composição, para assegurar a segurança e a eficácia, Outro ponto importante diz respeito à formulação do produto, que somente será registrado caso atenda às exigências estabelecidas na legislação sanitária, sendo que o seu uso correto, em geral, não

implica em danos para a saúde (REBELLO, 1997).

A legislação brasileira abrange órgãos governamentais para a preparação e comercialização de produtos cosméticos, esses órgãos são (REBELLO, 2004):

- Ministério da Saúde (MS) que estabelece leis, portarias e resoluções com o objetivo de regulamentar, diversos segmentos ligados à saúde pública:
 - Lei nº 6.360/76, dizem respeito às normas de vigilância sanitária, além de medicamentos, os produtos de higiene, os cosméticos e perfumes.
 - Lei nº 6.437/77, que configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas e dá outras providências.
 - Lei nº 9.782/99 estabelece e responsabiliza a ANVISA em conceder e cancelar o Certificado de Boas Práticas de Fabricação (BPF).
 - Portaria SNVS nº 348/97, determina a todos os estabelecimentos fabricantes de produtos cosméticos, higiene pessoal e perfumes o cumprimento das BPF e controle.
 - RDC nº 79/00, define e classifica os produtos cosméticos considerando basicamente a natureza química de certos compostos, mais ou menos críticos em seu uso, e também o usuário, exemplo, os de uso infantil. Aprova a relação de documentos necessários para o processo de registro de produtos de grau de risco dois (2). Estabelece lista de antimicrobianos, filtros solares, corantes e respectiva quantidades/limites.

É obrigatório que os produtos tenham em seu rótulo o número de registro no MS.
 - RDC nº 481/99, estabelece os limites microbianos considerados seguros para o produto e consumidor.
- Ministério da Justiça (Secretária Estadual da Defesa da Cidadania)

- Lei nº 8.078/90 – Código de Defesa do Consumidor onde mostra que o fabricante é obrigado a informar o consumidor, na embalagem do produto sobre a composição química, ou seja, nomes químicos ou abreviações universais das substâncias que entram na formulação; quando mencionado a ação específica de da substância (ativo), a quantidade deve constar na embalagem (% ou mg/g), a data de fabricação, o prazo de validade e o modo de uso e as precauções de uso (se houver necessidade).
- Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior: tem no Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade (INMETRO) a autarquia que delega as atividades de verificação, fiscalização e certificação às entidades da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade (RBMLQ), que são os Institutos de Pesos e Medidas (Ipem) dos Estados brasileiros. Uma das exigências desse órgão é que se especifique a quantidade (massa ou volume) contida na embalagem de cada produto. Os constituintes que compõem a embalagem e seu formato podem também ser passíveis de controle.
- Ministério do Meio Ambiente: atua por meio de autarquias estaduais, exemplo, Centro Tecnológico de Saneamento Básico (CETESB), no Estado de São Paulo, que incorporou a Superintendência de Saneamento Ambiental (SUSAM), vinculado à Secretaria da Saúde; a Fundação do Meio Ambiente (FATMA), no Estado de Santa Catarina, e outros. Essas autarquias controlam a população do ar e da água, sendo um desses controles o tratamento de efluentes despejados pelas indústrias, incluindo a de cosméticos.

3. CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Depois de tantas modificações, reparos e sugestões, ou seja, o grande desenvolvimento alcançado pela Cosmetologia de um modo geral, juntamente com o crescente apelo ao uso de produtos de origem natural, fez surgir no mercado uma série enorme de novos aditivos. Os produtos de origem natural são excelentes meios de cultura para os microrganismos, o que vem exigir dos químicos cosméticos grande atenção quanto à eficácia dos sistemas preservativos, bem como na execução de um controle microbiológico adequado (VALFRE, 1978).

3.1 INFLUÊNCIAS MICROBIOLÓGICAS

Qualquer tipo de produto cosmético, se contaminado por microrganismos poderá resultar em problemas, simples que podem resultar em mudanças no caráter físico-químico do produto cosmético, o que é indesejável para todos, como, por exemplo, separação de fases das emulsões, presença de odores desagradáveis, mudança de coloração do mesmo, inativação de certos princípios ativos ocasionando a ineficiência dos produtos e provoca também a fermentação provocando o estufamento da embalagem, ou seja, influi diretamente na estabilidade do produto cosmético (VALFRE, 1978). E também os problemas mais agravantes geram alguns microrganismos patogênicos, como:

Staphylococcus aureus, *Pseudomonas aeruginosa*. E não patogênicos que são as Bactérias mesófilas aeróbias, Coliformes totais e termotolerantes (VALFRE, 1978).

3.2 FONTES DE CONTAMINAÇÃO

Há uma grande preocupação na hora de produzir o produto levando em conta além de saber corretamente a dosagem de cada matéria-prima utilizada para a realização do produto. Essa preocupação se dá com tipo e risco de contaminação que um produto cosmético pode obter ao longo de uma produção. As contaminações que

poderá atingir um produto poderão ser provenientes de instalações industriais, as próprias matérias-primas, os funcionários da empresa, ou seja, os operadores do processo, e também poderá ser proveniente da estocagem do produto acabado (GUIA TÉCNICO AMBIENTAL, 2005).

3.2.1 Instalações Industriais

Os ambientes de trabalho devem ser iluminados, arejados e climatizados, com pisos e paredes impermeabilizadas, isentos de fendas ou rachaduras;

O sistema de ventilação deverá ser provido de filtros para purificar o ar;

As instalações e os equipamentos devem ser projetados de modo a permitir uma fácil e rápida limpeza;

Os utensílios devem ser de material facilmente lavável e não poroso. Evitar madeiras e borrachas (VALFRE, 1978).

3.2.2 Matérias-primas

A água é a matéria-prima mais abundante para a grande maioria das formulações cosméticas, mas é também uma das mais difíceis de obter e de se manter biologicamente aceitável. O seu controle permanente deve constituir-se em regra geral, porquanto representa uma das fontes principais de contaminação. Normalmente emprega-se água deionizada e destilada, é importante a permanente limpeza e a desinfecção dos aparelhos, dos reservatórios e das tubulações. Para melhor conservação da água é de estocá-la menor tempo possível e na quantidade estritamente necessária (GUIA TÉCNICO AMBIENTAL, 2005).

As demais matérias-primas devem também merecer uma atenção por parte do controle de qualidade, devendo-se enquadrarem nas especificações analíticas “Standards”, seja pelo aspecto físico-químico, bacteriológico e toxicológico. Sendo muito importante conscientizar os fornecedores da necessidade com as boas

normas de qualidade, de embalagem e de armazenamento para que não haja um grande encargo sobre o produtor final do cosmético quando ocorrer contaminação do mesmo (VALFRE, 1978).

3.2.3 Pessoal

O pessoal, sem dúvida é uma das fontes de contaminação, por isso, existe o treinamento para colocá-los em condições de não contaminar, seja na fabricação, seja no acondicionamento, seja nos almoxarifados de matérias-primas e de material de embalagem, por isso há uma lista de acessórios que se deve usar na empresa:

- Toucas;
- Aventais sempre limpos;
- Detergentes bactericidas;
- Luvas descartáveis de polietileno. (VALFRE, 1978).

3.2.4 Estocagem do produto acabado

Os recipientes devem ser herméticos, de material facilmente lavável, suficientemente inerte, de madeira a se excluir qualquer ação que indica sobre a atividade e a qualidade do produto a ser armazenado (GUIA TÉCNICO AMBIENTAL, 2005).

Os locais de estocagem devem ser amplos, próximos aos locais de acondicionamento, permitindo uma organização racional e funcional do setor (GELLI, 1990).

4. CONTROLE DE QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICO

Ensaio físico-químico são operações técnicas que consistem em determinar uma ou mais características de um produto, processo ou serviço, de acordo com um procedimento especificado.

Os equipamentos devem ser submetidos à manutenção e à calibração/aferição periódicas, de forma a garantir que forneçam resultados válidos. A fim de garantir a rastreabilidade dessas ações, todos os documentos e registros referentes a elas devem ser mantidos nos arquivos da empresa (BRASIL, 2007).

São importantes para pesquisar alterações na estrutura da formulação que nem sempre são perceptíveis visualmente. Estas análises podem indicar problemas de estabilidade entre os ingredientes ou decorrentes do processo de fabricação. As análises físico-químicas sugeridas são:

Valor de pH, materiais voláteis, viscosidade, tamanho de partícula, centrifugação, densidade, condutividade elétrica, umidade, teor de ativo, quando for o caso (ANVISA, 2004). Teor de filtros ultravioleta (BRASIL, 2007).

4.1 POTENCIAL DE HIDROGÊNIO (pH)

É o logaritmo negativo da concentração molar de íons de hidrogênio. Representa convencionalmente a acidez ou a alcalinidade de uma solução. A escala de pH vai de 1 (ácido) a 14 (alcalino), sendo que o valor 7 é considerado pH neutro.

O pH é determinado por potenciometria, pela determinação da diferença de potencial entre dois eletrodos – o de referência e o de medida – imersos na amostra a ser analisada, e depende da atividade dos íons de hidrogênio na solução.

4.2 DENSIDADE

Densidade aparente é a relação direta entre a massa de uma amostra e seu volume específico, medido em proveta graduada.

Cálculo:

$$d_A = \frac{m}{v}$$

Onde: d_A = densidade aparente em g/ml

m = massa da amostra em gramas

v = volume final em mililitros

Figura 3 - Fórmula da densidade (BRASIL, 2007).

4.3 TESTE DE CENTRÍFUGA

A força da gravidade atua sobre os produtos, fazendo com que suas partículas se movam no seu interior. A centrifugação produz estresse na amostra, simulando um aumento na força de gravidade, aumentando a mobilidade das partículas e antecipando possíveis instabilidades. Estas poderão ser observadas na forma de precipitação, separação de fases, formação de sedimento compacto (caking) e coalescência.

5. CONTROLE DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICO

O conhecimento da flora potencialmente contaminante do produto requer a monitoração dos insumos destacando-se a água e as embalagens, das instalações, dos equipamentos e do ar através de análises microbiológicas do tipo contagem, número mais provável e outras e com base em padrões dados em UFC/mL (unidades formadoras de colônias por mililitro).

O monitoramento permite prevenir contaminações à medida que se combate o seu foco ou causa, bastando na maioria das vezes, identificar o tipo de bactéria, fungo ou levedura (SIQUEIRA, 2009).

5.1 PSEUDOMONAS AERUGINOSA

O microrganismo *Pseudomonas aeruginosa* é patogênico, Gram- negativo não fermentador e formas cepas resistentes de difícil eliminação, é um dos microrganismos mais ubiqüitários, pois é encontrado no solo, na água, nos vegetais, nos animais, nos alimentos e nos diversos ambientes hospitalares. Microscopicamente a bactéria é definida como um bacilo de 0,5 – 0,7 μm de espessura por 1,5 – 3,0 μm de comprimento, móvel por um simples flagelo polar e é uma bactéria aeróbica (TRABULSI, et al, 2005).

O seu sucesso ecológico pode ser explicado pelas suas poucas necessidades nutricionais e pela sua tolerância a uma grande variedade de condições físicas, incluindo temperatura e desinfetantes, o *Pseudomonas aeruginosa* se prolifera até em água destilada e em águas minerais, mas prefere ambientes úmidos, como o corpo humano; períneo, axilas e ouvidos (TRABULSI, et al, 2005). Torna-se muito perigosa quando infesta a região dos olhos ocasionando a destruição da córnea através de uma enzima por ela elaborada e que degrada a caseína, a hemoglobina e as fibras colagênicas, (VALFRE, 1978).

5.2 STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Os primeiros fatores de virulência de *Staphylococcus aureus* são os componentes de sua superfície celular e toxinas, onde, a proteína A e a capsula polissacarídica protege a bactéria contra a fagocitose, e as toxinas degradam as moléculas de adesão do epitélio cutâneo, que consiste na separação da epiderme da derme, também é patogênico, em alguns casos predominam um quadro infeccioso ou manifestações de intoxicação, podendo a bactéria estar presente ou não no organismo do hospedeiro. O *staphylococcus aureus* são rearranjados em cocos e em forma de cacho de uva (TRABULSI, et al, 2005).

Facilmente encontrado na pele, nas fossas nasais, garganta e trato intestinal. Podem provocar supuração e inflamação sobre uma pele irritada e com solução de continuidade, quando penetra no organismo, podem ser causadoras de graves distúrbios (VALFRE, 1978).

5.3 BACTÉRIAS MESÓFILAS AERÓBIAS

A contagem Total de Aeróbios Mesófilos é o método mais utilizado como indicador geral de populações bacteriológicas.

O método não diferencia tipos de bactérias, sendo então utilizadas para se obter informações gerais sobre a qualidade de produtos, práticas de manufatura, matérias-primas utilizadas, condições de processamento, manipulação e vida de prateleira (ITAL, 2007).

5.4 COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES

Grupo de bactérias constituído por bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de crescer na presença de sais biliares ou outros compostos ativos de superfície (surfactantes), com propriedades similares de inibição de crescimento, e que fermentam a lactose com produção de aldeído, ácido e gás a 35°C em 24 - 48 horas. O grupo inclui os seguintes gêneros: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella* (TOMAZ,

2005).

Vivem no intestino dos animais como bois, porcos, cachorros, gatos, homens, sem lhes causar prejuízos. Eles são adquiridos quando penetram pela pele ou quando são ingeridos juntamente com a água ou alimentos contaminados e são constantemente liberados em grande quantidade, junto com as fezes. São capazes de se desenvolver e fermentar a lactose com produção de ácido e gás à temperatura de $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ em 24 horas. O principal componente deste grupo é *Escherichia coli*, sendo que alguns coliformes do gênero *Klebsiella* também apresentam essa capacidade (TOMAZ, 2005).

6. LIMITES DE CONTAMINAÇÃO

A Resolução nº 481, de 23 de setembro de 1999, estabelece os parâmetros de controle microbiológico para os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes.

Para produtos de uso infantil, produtos para área dos olhos e produtos que entram em contato com mucosas (BRASIL, 2011).

A Contagem de microrganismos mesófilos totais aeróbios deve ser não mais que: 10³ UFC/g ou ml.

Limite máximo: 5 x 10³ UFC/g ou mL

Ausência de *Pseudomonas aeruginosa* em 1g ou 1mL;

Ausência de *Staphylococcus aureus* em 1g ou 1mL;

Ausência de Coliformes totais e fecais em 1g ou 1mL;

Ausência de Clostrídios sulfito redutores em 1g (exclusivamente para talcos).

7. APLICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Entre outras determinações que poderiam ser tratadas no ensino médio, a determinação escolhida foi a de pH, pois com ela podemos abordar vários assuntos como o equilíbrio iônico da água e principalmente acidez e basicidade, podendo então ter uma aula prática bem simples de ser trabalhada com alunos até mesmo na sala de aula.

7.1 EQUILÍBRIO IÔNICO DA ÁGUA

A água, mesmo quando pura, apresenta certa condutibilidade elétrica, o que evidencia a presença de íons, porém o seu grau de condutibilidade é muito pequeno, dizendo então, que ela contém um número reduzido de íons, que originados de sua auto ionização como apresentada na figura 4 (VOGEL, 1981).

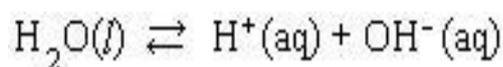


Figura 4: Auto ionização da água

Essas três espécies – íons H^+ e OH^- e moléculas de água não ionizadas – coexistem em um equilíbrio dinâmico conhecido como equilíbrio iônico da água (NOBREGA, SILVA, SILVA, 2009).

A presença de íons H^+ e OH^- indica que a água se comporta tanto como um ácido como uma base de Arrhenius, ou seja, é uma substância anfótera, apresenta duplo comportamento. Entretanto, ela não apresenta propriedades ácidas nem básicas, pois as concentrações dos íons H^+ e OH^- são iguais (FELTRE, 2004).

O equilíbrio da auto ionização da água tende a favorecer a formação de moléculas de água, apresentando constante de ionização muito pequena, uma vez que as concentrações de H^+ e OH^- são extremamente pequenas e apresenta grau de ionização (α) = $1,81 \times 10^{-16}$ (a 25°C). A expressão da constante é apresentada na figura 5 (BIANCHI, ALBRECHT, DAL TAMIR, 2005).

$$K_c = \frac{[H^+_{(aq)}] \cdot [OH^-_{(aq)}]}{[H_2O_{(l)}]}$$

Figura 5 : Expressão da constante

Se no equilíbrio iônico da água equação (figura 4), há apenas uma molécula de H₂O dissociada em cada 555.000.000 de moléculas de H₂O iniciais, toma-se como constante e assim a equação apresentada na figura 4 pode ser rearranjada, conforme a equação (1) (FELTRE, 2004).

$$K \cdot [H_2O] = [H^+] \cdot [OH^-] = 1,81 \times 10^{-16} \quad (1)$$

constante

$$K_W = [H^+] \cdot [OH^-] \quad (2)$$

O produto constante apresentado na equação (1) é chamado de produto iônico da água e é representado por K_W na equação (2). Considerando a densidade da água pura igual a 1 g/mL, pode-se afirmar que 1 litro de água pesa 1000g e contém:

$$n = m / M = 1000 / 18 \rightarrow n = 55,5 \text{ mols de } H_2O \quad (3)$$

Portanto em 1 litro de água tem a concentração de 55,5 mols/L (equação 3), levando esse valor à expressão K_W seguido pela equação (4), obtém-se (FELTRE, 2004):

$$K_W = K \cdot [H_2O] \rightarrow \quad (4)$$

$$1,81 \times 10^{-16} \cdot 55,5 \rightarrow$$

$$K_W = 1,00 \times 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ\text{C).}$$

A 25°C, seu valor é 1,00x10⁻¹⁴ e com ele pode-se calcular as concentrações de H⁺ e OH⁻. Pela equação da auto ionização, uma molécula de água fornece um íon H⁺ e um íon OH⁻. Desse modo, na água pura [H⁺] = [OH⁻], então, fazendo [H⁺] = [OH⁻] = x, encontraremos que x = 1,00x10⁻⁷, de acordo com a equação (5), logo na água pura [H⁺] = [OH⁻] = 1,00x10⁻⁷ mol/L.

$$K_w = [H^+] \cdot [OH^-] \rightarrow 1,00 \times 10^{-14} = x^2 \rightarrow x = 1,00 \times 10^{-7} \quad (5)$$

Quanto maior a temperatura, maior o valor de K_w , ou seja, maior a concentração de H^+ e OH^- . Portanto, o aumento da temperatura favorece a dissociação das moléculas de água, isso mostra que, a auto ionização da água é um processo endotérmico. Em qualquer amostra de água pura e a qualquer temperatura a concentração de H^+ é igual à concentração de OH^- , que varia são os valores dessas concentrações (NOBREGA, SILVA, SILVA, 2009).

7.2 ACIDEZ E BASICIDADE – pH E pOH

Se a concentração de H^+ é igual à concentração de OH^- , dá-se para afirmar que o meio é neutro. Se por algum motivo as concentrações forem diferentes, os meios se tornarão ácidos ou básicos. A maneira mais simples de promover essa alteração é dissolvendo um ácido ou uma base em água.

- $[H^+] = [OH^-] \rightarrow$ meio neutro
- $[H^+] > [OH^-] \rightarrow$ meio ácido
- $[H^+] < [OH^-] \rightarrow$ meio básico (alcalino)

Os valores de $[H^+]$ ou $[OH^-]$, que indicam o caráter ácido ou básico das soluções aquosas, são expressos por números com expoentes negativos, por isso o químico dinamarquês Soren Sørensen (1868-1939) propôs, em 1909, o uso de logaritmos para transformar os expoentes negativos em números positivos. Surgindo então as equações (6) (BIANCHI, ALBRECHT, DAL TAMIR, 2005):

$$pH = -\log [H^+] \quad e \quad pOH = -\log [OH^-] \quad (6)$$

A letra p minúscula que aparece nessas notações deriva de potência, lembrando o expoente que aparece na definição dos logaritmos. Costuma-se dizer também que pH é a potência hidrogênica e pOH é a potencia hidroxilônica.

Extraindo os logaritmos do produto iônico da água temos, $pH + pOH = 14$ (BIANCHI,

ALBRECHT, DALTAMIR, 2005).

Na escala de pH, as substâncias que apresentam pH menor que 7 são consideradas ácidas, e as que apresentam pH maior que 7 são consideradas básicas.

Normalmente, a escala de pH não é usada para medir a acidez e a basicidade de soluções muito concentradas de ácidos e bases, a escala em geral é usada para medir valores intermediários a 0 e 14, conforme a tabela 1 a seguir (MORTIMER, MACHADO, 2011).

<i>pH</i>	<i>Soluções de uso diário</i>
14	Solução 1 mol/L de NaOH
12	Material de limpeza com amoníaco
10,5	Leite de magnésia
9,7	Creme dental
8,3	Água do mar
7,5	Sangue humano
7,0	Água pura
6,2	Leite de vaca
4,5 – 6,0	Café e creme hidratante
2,7	Vinagre
2,2	Suco de limão
1,6	Suco gástrico
0	Solução de 1 mol/L de HCl

Tabela 2: Soluções e seus valores de pH

7.3 APLICAÇÃO NO ENSINO PRÁTICO E TEÓRICO.

Para os alunos terem melhor conhecimento prático do que está se tratando o assunto, pode-se ser construindo uma escala de pH, utilizando materiais de baixo custo e de fácil acesso, por exemplo, utilizar repolho roxo como indicador (MORTIMER, MACHADO, 2011).

Contudo, a seguir contem um roteiro prático de fácil entendimento, retirado de um livro do ensino médio volume 2 (MORTIMER, MACHADO, 2011).

- Preparando o indicador de repolho roxo

Materiais

Um pedaço pequeno de repolho roxo, um liquidificador, uma peneira fina, uma pipeta de 5 mL.

Procedimento

Prepare o extrato de repolho roxo cortando um pedaço pequeno de repolho roxo e batendo no liquidificador com 1 litro de água. Em seguida, filtre a mistura numa peneira fina. O extrato deve ser usado imediatamente, pois se decompõem com facilidade.

- Preparando a escala padrão de pH.

Materiais

Vinagre branco, álcool etílico comercial, água destilada, detergente à base de amoníaco, extrato de repolho roxo, solução 0,1 mol/L de ácido clorídrico, solução 0,1 mol/L de hidróxido de sódio, sete tubos de ensaio, um suporte para tubos de ensaio e um conta gotas.

- Procedimento

Preparar sete tubos de ensaio com as soluções indicadas na tabela 2, e comparar com a figura 6.

Solução	Preparo	pH (valor aproximado)
1	5 ml de HCl + 5 mL de extrato de repolho roxo	1
2	5 mL de H ₂ O destilada + 5 gotas de vinagre + 5 mL de extrato de repolho roxo	3
3	5 mL de álcool etílico comercial + 5 mL de extrato de repolho roxo	5
4	5 mL de H ₂ O destilada + 5 mL de extrato de repolho roxo	6
5	5 mL de H ₂ O destilada + 1 gota de detergente + 5 mL de extrato de repolho roxo	9
6	5 mL de H ₂ O destilada + 5 gotas de detergente + 5 mL de extrato de repolho roxo	11
7	5 mL de NaOH + 5 mL de extrato de repolho roxo	12

Tabela 3: Escala padrão de pH



Figura 6: Escala de pH usando extrato de repolho roxo (In: MORTIMER, MACHADO, 2011).

- Medindo diferentes materiais

Para testar qualquer outro tipo de material líquido ou aquoso, repete-se o mesmo procedimento anterior. Colocar em um tubo de ensaio, 5 mL de água destilada, 5 mL de extrato de repolho roxo e 5 gotas do material a ser testado. Comparar a cor obtida a escala padrão (figura 6).

Nesta atividade foi construído uma escala de pH utilizando como indicador o repolho roxo. Existem várias substâncias que funcionam como indicadores. Para cada um deles pode-se construir uma escala de pH à qual corresponderá uma variação de cores. É muito comum utilizar o indicador universal, que normalmente é uma mistura de vários indicadores como a alfa naftolftaleína, azul de bromotimol, fenolftaleína, timolftaleína e vermelho de metilo. Uma escala de pH construída com o uso de indicador universal é representada na figura 7 (MORTIMER, MACHADO, 2011).

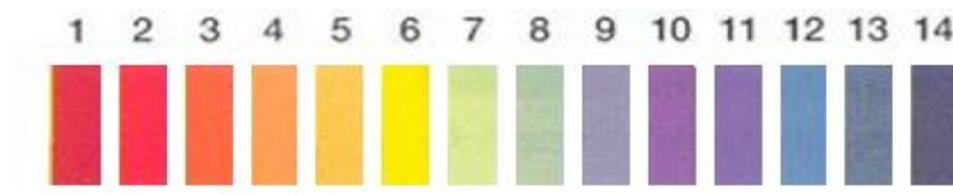


Figura 7: Escala de pH do indicador universal (In: MORTIMER, MACHADO, 2011).

Devemos então, pegar amostras diferentes creme hidratante e adicionar indicador e observar em qual faixa de pH estão localizados, e verificar qual é o mais apropriado para a hidratação cutânea.

Para um entendimento real teórico pode-se utilizar de alguns exercícios de fixação para acompanhar se o aluno está tendo o desenvolvimento esperado da aula.

1- Considerando os valores da constante de ionização da água em função da temperatura:

Temperatura / Kw: 298 / $1,0 \times 10^{-14}$

323 / $5,3 \times 10^{-14}$

Podemos afirmar que na água pura:

- a) $[H^+] = [OH^-]$ a qualquer temperatura
- b) $[OH^-] > 1 \times 10^{-7}$ a 298 K
- c) $[H^+] < 1 \times 10^{-7}$ a 298 K
- d) $[OH^-] < 1 \times 10^{-7}$ a 323 K
- e) $[H^+] < 1 \times 10^{-7}$ a 323 K

2- A 45°C o produto iônico da água é igual a 4×10^{-14} . A essa temperatura o valor de $[H^+]$ de uma solução aquosa neutra é:

- a) 6×10^{-7}
- b) 2×10^{-7}
- c) 4×10^{-7}
- d) 2×10^{-14}
- e) 4×10^{-14}

3- Para conseguirmos aumentar o pH de uma solução aquosa, devemos nela borbulhar o gás:

- a) clorídrico
- b) amoníaco
- c) cianídrico
- d) carbônico
- e) hidrogênio

4- Tem-se uma solução a $pH = 7,0$ e pretende-se acidificá-la de modo que o pH fique em torno de 6,0. Pode-se conseguir isso borbulhando na solução:

- a) NH_3
- b) H_2
- c) CH_4
- d) CO_2
- e) N_2

5- Juntando-se cloreto de sódio a uma solução diluída de ácido clorídrico, o pH da solução:

- a) diminui.
- b) aumenta.
- c) permanece praticamente constante.
- d) diminui, passa por um mínimo e volta ao valor original.
- e) aumenta, passa por um máximo e volta ao valor original.

Respostas:

- 1- Alternativa a
- 2- Alternativa b
- 3- Alternativa b
- 4- Alternativa d
- 5- Alternativa c

8. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas 5 amostras de cosméticos, sendo elas, cremes hidratantes para o corpo de diferentes marcas.

Os ensaios para o controle de qualidade microbiológica estão descritos na Farmacopeia Americana (2003) e (VALFRE, 1978) os ensaios físico-químicos no Guia de Controle de qualidade de Produtos Cosméticos (2007).

Serão realizados os ensaios de contagem em placas de bactérias mesófilas aeróbias, pesquisa de coliformes totais e termotolerantes, microrganismos patogênicos como *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

Ensaio físico-químico de pH, densidade e teste de centrífuga.

8.1 EQUIPAMENTOS

- pHmetro - Marconi – MA-522
- Balança Analítica - AND – HR-200
- Centrífuga da FANEM – EXCELSA Baby I – 206
- Autoclave vertical – Phoenix – AV-30
- Capela de Fluxo Laminar Vertical (TROX Technik, série 1341).
- Estufa 32°C (Fanem, modelo 502/40, nº FT 1918).
- Estufa 37°C (Fanem, modelo 502/40, nº FT 1917).
- Banho Maria 37°C (Fanem, modelo).

8.2 MATERIAIS

- 5 diferentes cremes devidamente identificados
- PCA Standard Methods Agar, Acumedia
- ABP Agar Base Baird Parker, Acumedia
- BHI Brain Heart Infusion, oxoid
- TSB Tryptic Soy Broth, Bd
- Solução de HCl 0,1 M
- Solução de NaOH 0,1 M

8.3 MÉTODOS, FÍSICO-QUÍMICO

As análises físico-químicas constituiu-se de determinação de pH, teste de centrífuga e densidade.

8.3.1 pH aparente

Antes do uso, deve-se verificar a limpeza e determinar a sensibilidade do eletrodo, utilizando-se soluções tampão 4,0 e 7,0 de referência e, quando aplicável, ajustando-se o equipamento.

O produto é uma solução, portanto, determina-se o pH diretamente sobre o líquido, imergindo-se o eletrodo diretamente nele.

8.3.2 Teste de centrífuga

As amostras foram submetidas a ações gravitacionais na velocidade de 3000 RPM durante 30 minutos. O produto deve permanecer estável e qualquer sinal de instabilidade indica a necessidade de reformulação.

8.3.3 Densidade

Foi medido o peso da proveta de 10 mL, colocaram-se então as amostras até a

indicação dos 10 mL da graduação da proveta, e marcou-se o peso. E Usando a fórmula obtemos a densidade em g/mL ou g/cm³.

8.4 MÉTODOS, MICROBIOLÓGICO

Os testes microbiológicos realizados foram bactérias mesófilas aeróbias, coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

8.4.1 Preparo das amostras e meio de cultura

Cada ingrediente ou o meio completo desidratado foi dissolvido em um volume apropriado de água destilada. Em seguida determinou-se o pH do meio fluido, ajustando-o quando necessário através do potenciômetro. Os meios foram distribuídos em seus frascos ou tubos, tendo suas bocas fechadas com algodão ou tampas de plástico. Adiante os meios foram autoclavados, ou seja, esterilizados em autoclave durante 15 minutos com temperatura de 121°C e uma pressão de 15 lb/pol² (libras por polegada quadrada) (PELCZAR, 1980).

A embalagem primária foi limpa externamente com gaze embebida em etanol a 70% (v/v). O conteúdo foi homogeneizado mediante agitação manual do frasco, durante 1 minuto.

Em seguida, foram adicionados 10 gramas da amostra em um erlenmeyer contendo 90 mL de solução salina peptonada que é composta por materiais proteicos, como carne, caseína e gelatina preparada a 0,1% (m/v), portanto houve uma diluição do produto, o que pode ser também chamado de 10⁻¹ (dez a menos um).

8.4.2 Bactérias mesófilas aeróbicas

Retirou-se uma alíquota de 1mL do erlenmeyer contendo amostra e solução salina peptonada com mais 10 gramas de amostra (figura 8). Utilizando a técnica “plourplat”, agar vertido em placa, colocou-se a alíquota em uma placa de petri, em seguida adicionou-se cerca de 20 mL do meio de cultura PCA, homogeneizou-se e

as placas foram encubadas em estufa de 32° C, durante 48 horas (SOUZA, 1994).

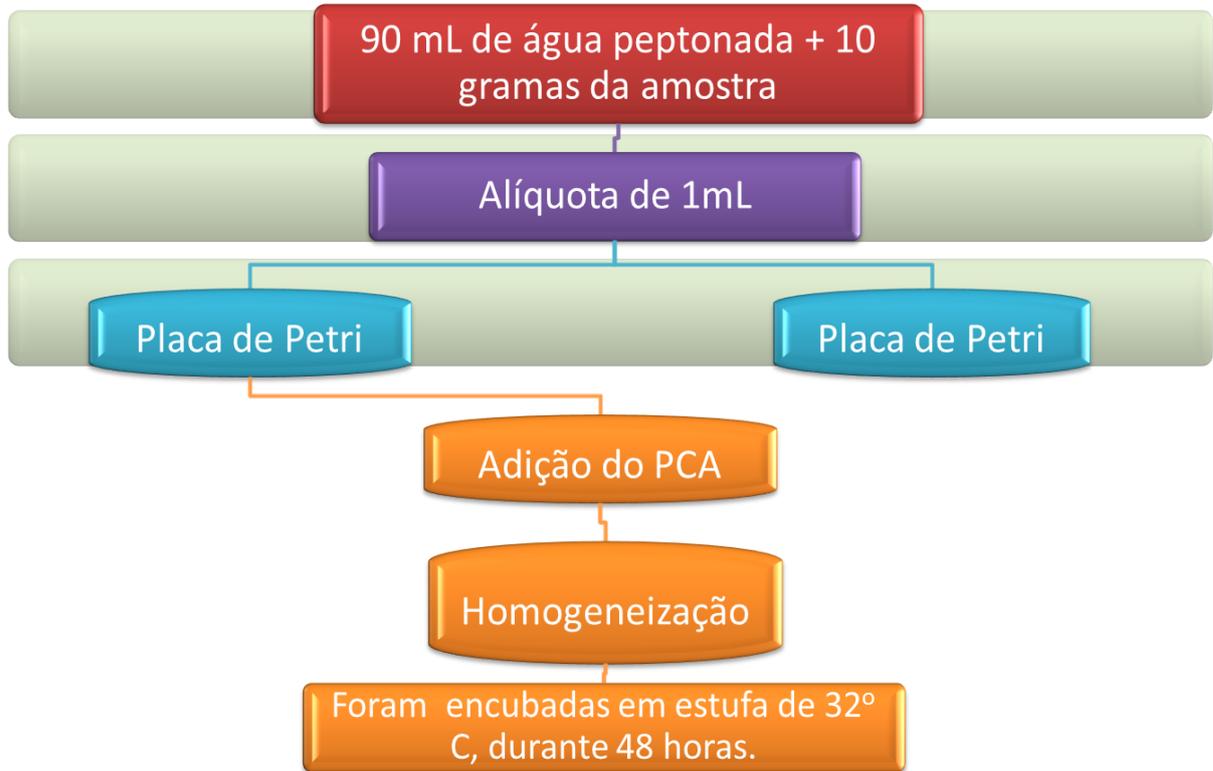


Figura 8: Fluxograma de contagem padrão

8.4.3 Coliformes totais e termotolerantes

Retirou-se uma alíquota de 1mL do erlenmeyer contendo amostra e solução salina peptonada com mais 10 gramas de amostra (figura 9). Utilizando a técnica “plourplat”, agar vertido em placa, colocou-se a alíquota em uma placa de petri, em seguida adicionou-se cerca de 20 mL do meio de cultura Agar Coliforme, homogeneizou-se e as placas foram encubadas em estufa de 37° C, durante 24 horas.



Figura 9: Fluxograma de coliformes

8.4.4 *Staphylococcus aureus*

Retirou-se uma alíquota de 0,1 mL do erlenmeyer contendo 90 mL de solução salina misturado com 10 gramas da amostra colocando em uma placa de petri contendo o meio de cultura ABP (Agar Base Baird Parker), fazendo o espalhamento com alça bacteriológica; em duplicata (figura 9).

Em seguida, as placas foram incubadas em estufas de 37° C, durante 48 horas.

Para as amostras de número 1, 2, 3, e 5, esse procedimento foi interrompido nesta fase, pois não houve o crescimento de colônias características de *Staphylococcus aureus*.

Porém, na amostra de número 4, observou-se o crescimento de colônias negras com halos amarelados (transparentes) devido a redução do terulito de Potássio (K_2TeO_3).

Após o crescimento das colônias, essas foram isoladas e adicionadas ao meio de cultura BHI (Brain Heart Infusion) reservados em nove tubos de 5mL cada.

Incubados posteriormente em estufa de 37° C, durante 24 horas.

Em seguida, adicionou-se em um tubo 0,5 mL do tubo contendo BHI, mais 0,5 mL do plasma de coelho com EDTA, levando então para o banho-maria a 37° C, por mais 24 horas.

Foi retirado do banho, não houve a turvação da amostra; para a comprovação da não existência dos microrganismos, foi realizada a análise de adição do Peróxido de Hidrogênio (H₂O₂) (GELLI, 1990).

8.4.5 *Pseudomonas aeruginosa*

Retirou-se uma alíquota de 1mL do erlenmeyer contendo amostra e solução salina peptonada com mais 10 gramas de amostra (figura 10). Adicionadas ao meio de cultura Caldo TSB reservados em quinze tubos contendo 9 mL do meio de cultura cada. Homogeneizaram-se os tubos e foram incubados posteriormente em estufa de 37° C, durante 48 horas.

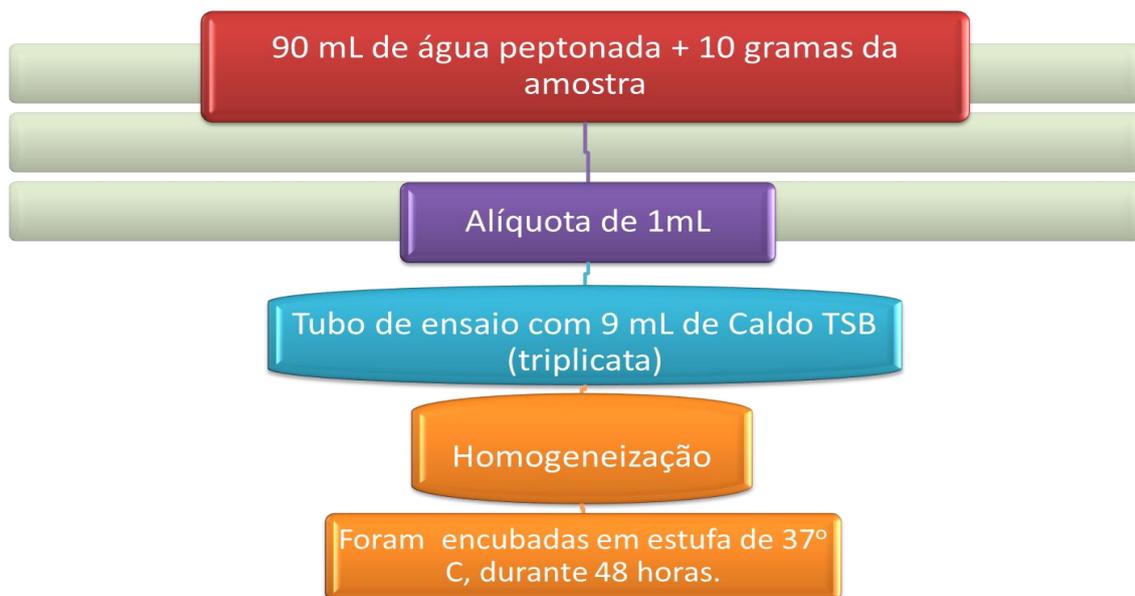


Figura 10: Fluxograma de pseudomonas

9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 4 observa-se que alguns produtos obtiveram o pH mais ácido e outros mais básico e uma variação da densidade entre eles.

9.1 RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

Amostra	pH	Densidade (g/mL)	Teste de Centrífuga
1	6,04	0,9610	Positivo
2	4,38	0,9701	Positivo
3	7,03	1,0241	Positivo
4	6,72	0,9760	Positivo
5	7,90	0,9933	Positivo

Tabela 4 – Resultados físico-químicos

Produtos de permanência prolongada sobre a pele deve ter o pH entre 4,0 e 7,0, pois deve estar o mais próximo possível da pele que apresenta pH levemente ácido (4,6 – 5,8), que contribui para que ocorra proteção bactericida e fungicida em sua superfície (REBELLO, 2004). Se o pH do creme estiver menor que 3,0 ou maior que 8,0 ocasionará a desestruturação da queratina ou remoção excessiva do sebo, que causa o ressecamento da mesma. E apenas a amostra 5 foi reprovada, tendo o seu valor de pH muito acima do ideal.

Em nenhum dos cremes hidratantes ocorreu a separação de fases.

Sabendo a densidade de um produto, dimensiona-se a embalagem que o conterà. Durante a fabricação deve-se avaliar a densidade como o objetivo principal de detectar se houve incorporação de ar no produto, e esse ar poderá prejudicar a estabilidade do produto alterando seu prazo de validade (REBELLO, 2001).

Os valores da densidade (tabela 4) de uma emulsão podem ser diferentes, devido à composição de lipídios, pela proporção entre fase aquosa e oleosa, pela concentração dos emulsionantes assim como pela adição de polímeros, porém o que não poderá acontecer será a mudança da característica do creme hidratante (MILAN et al., 2007, p.654).

9.2 RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

De acordo com as figuras 11, 12 e 14 não foi identificado qualquer crescimento de micro-organismos, porém na figura 13 houve o crescimento de colônias, mas não são colônias características de *Stapylococcus aureus*.

9.2.1 Bactérias mesófilas aeróbicas

Em nenhuma das amostras de 1 a 5, houve o crescimento de qualquer colônia indicando os micro-organismos em geral, assim mostrados na figura 11.

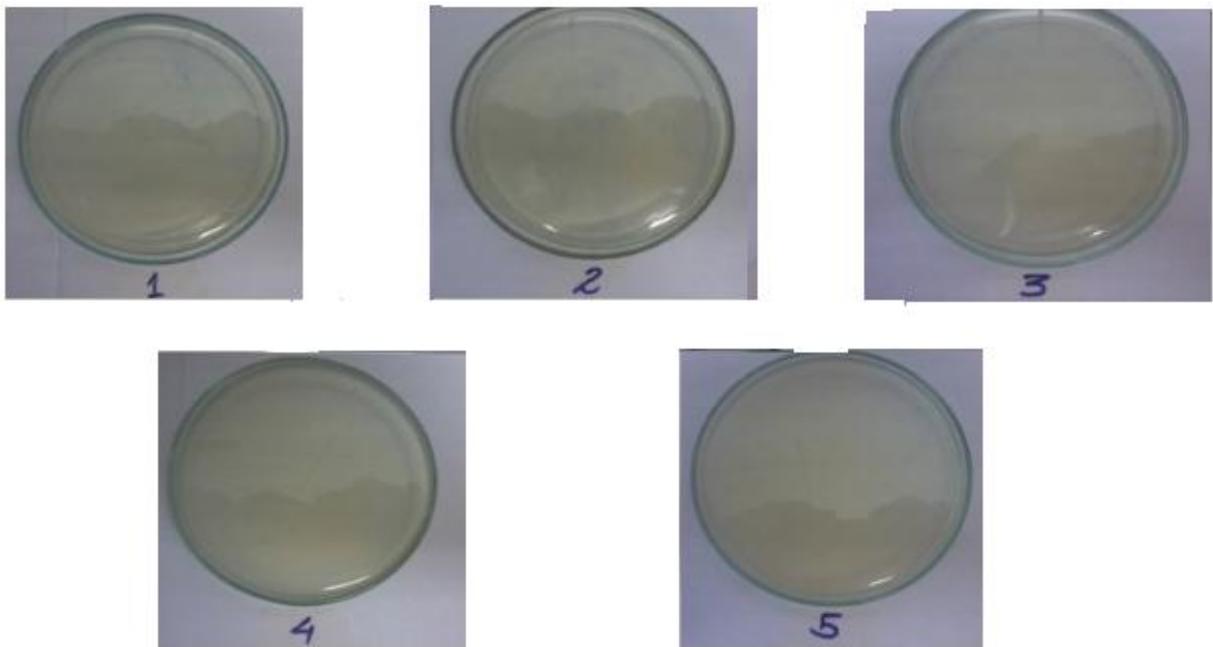


Figura 11 – Placas Contagem Padrão

9.2.2 Coliformes totais e termotolerantes

Em nenhuma das amostras de 1 a 5, houve o crescimento de coliformes tanto totais como termotolerantes, conforme a figura 12.

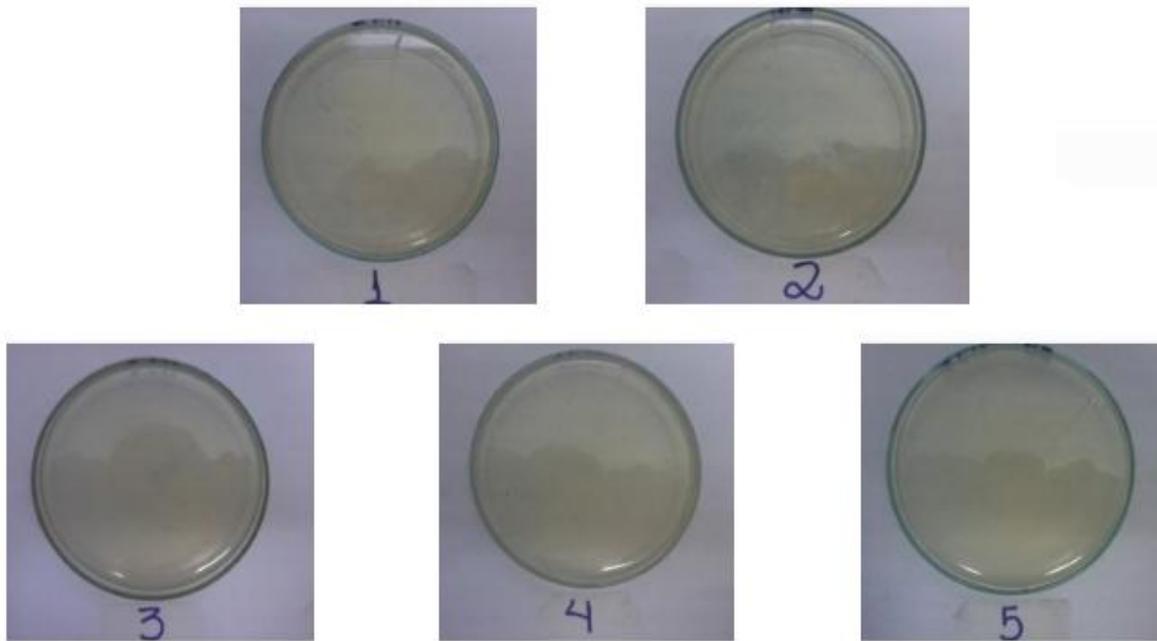


Figura 12 – Placas Coliformes

9.2.3 *Staphylococcus aureus*

Na figura 13 pode-se observar que houve crescimento de colônias nas amostras 1, 3, 4 e 5. Porém apenas na amostra 4 houve o crescimento de colônias características de *Staphylococcus aureus*, que são negras com alos transparentes (ITAL, 2007), que a partir dessas colônias que houve os teste de confirmação do patógeno.

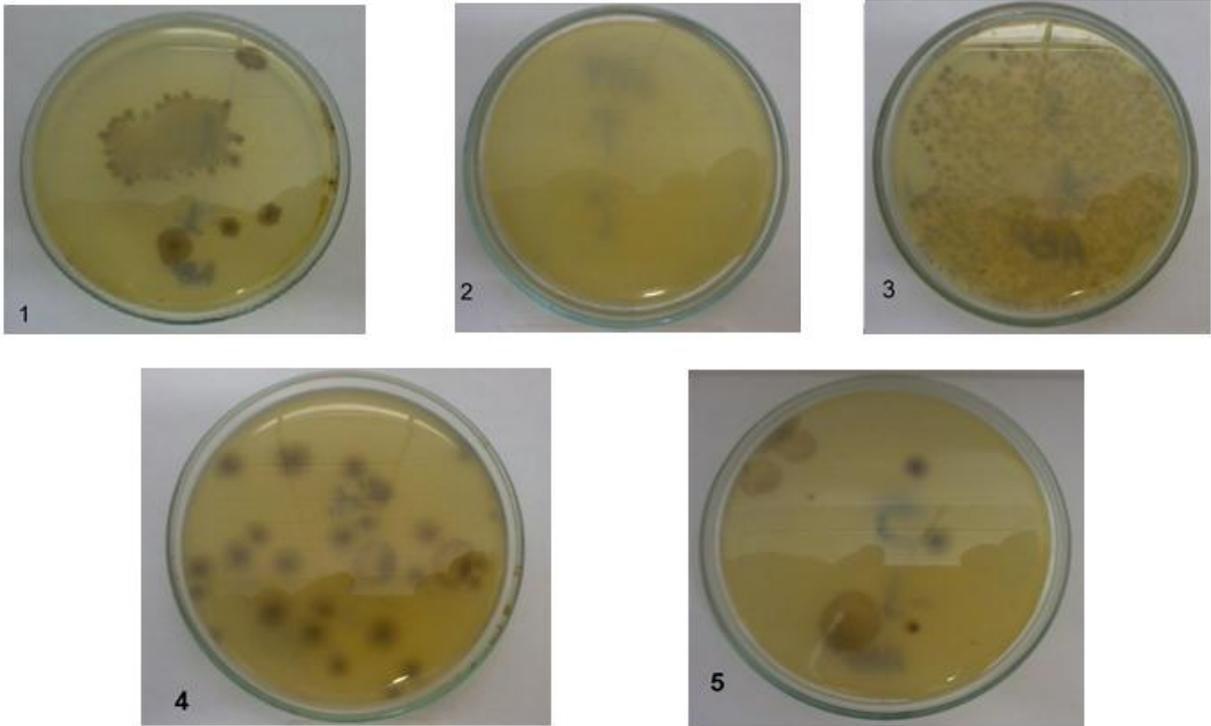


Figura 13 – Placas staphylococcus

9.2.4 *Pseudomonas aeruginosa*

Se houve-se o crescimento do micro-organismo, haveria a formação de uma espécie de teia na parte superior do líquido (ITAL, 2007), portanto não houve a identificação dos mesmos.

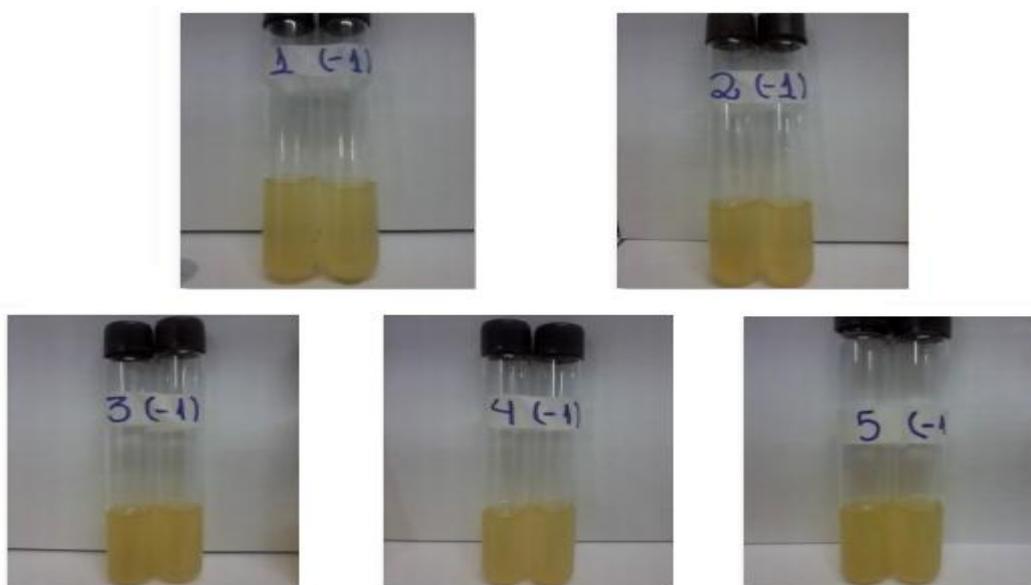


Figura 14 – Tubos pseudomonas

Nas amostras de um a cinco, verificou-se a não contaminação por qualquer tipo de microrganismo, patogênicos ou não (tabela 5), fornecendo ao consumidor um uso confiável do produto.

Amostra	Staphylococcus aureus	Pseudomonas aeruginosa	Bactérias mesófilas aeróbias	Coliformes totais e Termotolerantes
1	Ausente	Ausente	<1 UFC/g	Ausente
2	Ausente	Ausente	<1 UFC/g	Ausente
3	Ausente	Ausente	<1 UFC/g	Ausente
4	Ausente**	Ausente	<1 UFC/g	Ausente
5	Ausente	Ausente	<1 UFC/g	Ausente

Tabela 5 – Resultados microbiológicos

**Com a adição do Peróxido de Hidrogênio (H₂O₂), para a verificação da existência ou não de microrganismos. Não houve formação de gases, portanto ausência de microrganismos. Ocorreu a peroxidase (PELCZAR, 1980).

10. CONCLUSÃO

Os Produtos citados acima entram em acordo com o Controle de Qualidade microbiológico informado pela legislação. Não ocorrendo risco algum para os consumidores. Mas quando nos tratamos em aspectos físico-químicos a amostra 5 não foi aprovada e todas as outras sim.

REFERÊNCIAS

ABIHPEC, Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Dados do mercado brasileiro**, 2006. Disponível em: <http://www.abihpec.org.br/dadosdomercado_dados_mercado.php>, acesso em março de 2011.

ABIHPEC, Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Panorama do Setor**, 2011. Disponível em: <http://www.abihpec.org.br/conteudo/panorama_do_setor_2010-2011-14042011.pdf> acesso em 21 de julho de 2011.

ANVISA. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. 1ª edição. Editora ANVISA, 2004.

BIANCHI, J. C. de Azambuja; ALBRECHT, Carlos Henrique; MAIA, D. Justino. **Universo da química: ensino médio: volume único**. 1ª edição. São Paulo: Editora FTD, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos**, Uma abordagem sobre ensaios físicos e químicos, Ed. ANVISA, Brasília, 2007.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 481, de 23 de Setembro de 1999. **Estabelece os parâmetros de controle microbiológico para os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes**. Disponível em: <<http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=259>>, acesso em maio 2011.

COSTA, Valéria Catelli Infantozzi. **Anatomia Geral Humana – Apostilas Para Fins Didáticos**, Ribeirão Preto, 2008. Disponível em: http://neurociencia.tripod.com/labs/lela/textos/APOSTILA_ANATOMIA_HUMANA.pdf, acesso em 22 de julho de 2011.

ÉPOCA. Os marcos da história dos cosméticos. **Revista ÉPOCA**, edição 157, 21 de maio de 2001.

FELTRE, Ricardo. **Química**, 2. 6ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

GALEMBECK, Fernando; CSORDAS, Yara. **Cosméticos: a química da beleza**. 2009. Disponível em: http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_cosmeticos.pdf, acesso em: 22 de julho de 2011.

GELLI, D.S.; REBELLO, Tereza. Laboratório de Microbiologia. **Cosmetics & Toiletries**, São Paulo, v. 2, 1990.
GUIA TÉCNICO AMBIENTAL, da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, 2005.

HEEMANN, Ana Carolina Winkler; et al. **Guia da Profissão Farmacêutica Indústria de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes**. 1ª Edição. 2010. Disponível em: <http://www.crf-pr.org.br/arquivopdf/guiacosmetico/guia.pdf>, acesso em julho de 2011.

ITAL, Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos, Editora: Varela, 3ª edição, 2007.

JAFELICCI, Miguel Jr; VARANDA, Laudemir Carlos. O mundo dos colóides, Química Nova na Escola, n. 9, maio 1999, p. 9-13.

MARIANO, Andrea de Batista; et al. **MANUAL DE COSMETOVILÂNCIA**. Comissão técnica de cosméticos do CRQ-IV, São Paulo, 2008.

MARTINS, Wania. Hidratação. **Deg**, vol.1, jan/fev, 2005. p. 03.

MILAN, Ana Lúcia Koff et al. Estudo da hidratação da pele por emulsões cosméticas para xerose e sua estabilidade por reologia. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.43, n.4, out/dez, 2007. p.654.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. **Química, 2: ensino médio**. 1ª edição. São Paulo: Editora Scipione, 2011.

NÓBREGA, Olímpio Salgado; SILVA, Eduardo Roberto; SILVA, Ruth Hashimoto. **Química, volume único**. 1ª edição. São Paulo: Editora Ática, 2009.

PELCZAR, Michael; RAID Roger; CHAN E. C. S. Microbiologia I. Tradução de Manuel Adolpho May Pereira, São Paulo: Editora McGraw-Hill Ltda., 1980.

REBELLO, Tereza F.S. Controles Microbiológicos em Cosméticos: Necessidade ou mais uma exigência da Vigilância Sanitária? **Cosmetics&Toiletries** (edição em português), São Paulo, v. 9, p. 28, 1997.

REBELLO, Tereza. **Guia de produtos Cosméticos**, 7ª edição. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2004.

REBELLO, Tereza; BEZERRA, Sandra Vasconcelos. **Guia de produtos Cosméticos**, 3ª edição. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2001.

RIPAMONTI, B. Natália; GUIDASTRE, C. Fernanda. **Creme hidratante**. Fundação Educaconal de Barretos, SP. Disponível em: www.cdcc.sc.usp.br/.../Atualidades_CREME%20HIDRATANTE.doc >. Acesso em: 15 out. 2011.

SANCTIS, Daisy Sacarparo. Emulsões: aplicações em cremes e loções cosméticas. In: **Oxiten**, 2004, p.2.

SILVA, T.R. A História da Cosmetologia, 2009. Disponível em <http://www.portalfarmacia.com.br/farmacia/principal/conteudo.asp?id=6352>. Acesso em 15 de nov. de 2010.

SIQUEIRA, V. L. Cuidados microbiológicos em cosméticos e produtos de higiene pessoal. Informativo CRQ – IV. Artigo Técnico, Julho/Agosto de 2005. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/informativo/agosto_2005/pagina08.php>, acesso em mar. 2011.

SOUZA, M.R.S.E.L; OHARA, M.T; SAITO,T. **Ver. farm. Bioquím.** São Paulo, v.30, nº 1, pp. 23, 24; 1994.

TOMAZ, Mariana. Coliformes fecais. Disponível em: http://www.ibb.unesp.br/departamentos/Educacao/Trabalhos/obichoquemedeu/bacteria_coliformes_fecais.htm. 2005. Acesso em: 17 de janeiro de 2011.

TRABULSI, et al. Microbiologia, 4ª edição. São Paulo: Editore Atheneu, 2005.

VAL PRADILLA, A. Manipulacion de sustancias cancerígenas. 10ª Conferência Nacional de Medicina, Higiene y Seguridad em el Trabajo, Zaragoza, Octubre 1988.

VALFRE, Henrique; COSTA, D.I.V.C. Contaminação Bacteriológica e seu controle na fabricação de cosméticos. **Aerosol & Cosméticos**, São Paulo, v. 1, pp. 41, 43, 44; 1978.

VOGEL, Arthur Israel. **Química Analítica Qualitativa**. 5ª edição. Tradução de Antonio Gimeno, São Paulo: Mestre Jou, 1981.

ZANON, Edka. ABEVD, **Associação Brasileira de Empresas de Vendas Diretas**, http://www.abevd.org.br/htdocs/index.php?secao=imprensa&pagina=numeros2009_t, acesso em abril de 2010.