

Educação, Saúde & Tecnologia

12<sup>a</sup>  
edição

Revista Eletrônica

método  
do *Saber*



2016

Ano 08, número 12, jun.-nov. 2016



famesp  
faculdade método de são paulo

11 5074.1010  
famesp.com.br

## INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Projeto da Revista Científica, “Método do Saber”, é uma iniciativa proposta e desenvolvida pelo curso de Pedagogia da Faculdade Método e coordenada pela Prof<sup>a</sup>. Patrícia Rodrigues, Prof. Olavo Egídio Alioto e Persio Nakamoto, com o apoio dos demais docentes do curso.

Este Projeto visa, inicialmente, inserir os alunos no universo acadêmico, ou seja, da produção e disseminação de pesquisas científicas e estimular a pesquisa, a leitura e a elaboração de textos acadêmicos, contribuindo para a sua formação.

A revista visa, também, à reflexão, à crítica e ao incentivo à leitura, por meio das edições de vários tipos de textos, entrevistas, artigos, e informações atualizadas sobre a área, criando e efetivando o acesso real dos usuários/alunos ao universo acadêmico, pois, a web inverteu o processo de produção acadêmica, possibilitando primeiro divulgar a informação e depois imprimi-la (antes só era possível a partir da impressão com custos altos, a divulgação de ideias).

Partimos do suposto de que a informação científica é o insumo básico para o desenvolvimento científico e tecnológico, e os avanços das áreas de conhecimento, isto é, um processo contínuo em que a informação científica contribui para o desenvolvimento científico, e este, por sua vez, gera novos conteúdos realimentando todo o processo.

### **Objetivos:**

- Criar um veículo de debate teórico/metodológico auxiliando no processo de Formação Inicial e Continuada;
- Dinamizar publicações da produção dos professores, dos alunos e demais pesquisadores da área de Educação;
- Espaço para divulgação das experiências, ideias e propostas dos professores, alunos e demais interessados nos temas e problemas da Educação.

## SUMÁRIO

<b>A CRIANÇA E O PRECONCEITO: O papel da sociedade/escola</b>	<b>03</b>
<b>LUZ INTENSA PULSADA E O TERMO DE CONSENTIMENTO PARA EPILAÇÃO NO ÂMBITO DA ESTÉTICA</b>	<b>14</b>
<b>O USO DE MICROCORRENTES NA REVITALIZAÇÃO CUTÂNEA</b>	<b>28</b>
<b>USO DA AROMATERAPIA E ÓLEOS ESSENCIAIS ANTIOXIDANTES COMO TRATAMENTO DE COMBATE AO ESTRESSE E SEUS EFEITOS SOBRE O ENVELHECIMENTO DA PELE</b>	<b>37</b>
<b>ESTUDO DO EFEITO EMOLIENTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA NA LIMPEZA DE PELE FACIAL</b>	<b>58</b>
<b>OS RISCOS HIGIÊNICOS SANITÁRIOS PRESENTES NOS ALIMENTOS COMERCIALIZADOS EM UM TERMINAL DE ÔNIBUS DA ZONA LESTE DE SÃO PAULO</b>	<b>69</b>
<b>LASER DE BAIXA INTENSIDADE: COMPRIMENTOS DE ONDA <i>VERSUS</i> BENEFÍCIOS NAS DIFERENTES FASES DA CICATRIZAÇÃO</b>	<b>74</b>
<b><u>EU VI NA PRÁTICA</u></b>	
<b>A ELABORAÇÃO DE PORTFÓLIO COMO INSTRUMENTO DE AUTOAVALIAÇÃO: A FORMAÇÃO DO FUTURO PEDAGOGO EM FOCO</b>	<b>82</b>
<b>CORPO EDITORIAL .....</b>	<b>87</b>

# A CRIANÇA E O PRECONCEITO: O papel da sociedade/escola

Alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia<sup>1</sup>, Miriam Rodrigues Fiore<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alunos do da turma SPNL – quinto semestre.

<sup>2</sup> Mestre em Educação, psicopedagoga e pedagoga, professora da Faculdade Método de São Paulo.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar o fato que a maioria dos brasileiros, brancos, amarelos ou negros, não se considera preconceituoso. No entanto, por meio desta pesquisa, percebemos que a grande maioria carrega, ainda que culturalmente, algum tipo de preconceito e produz forma de dissociação cognitiva que permite, por um lado, aceitar a existência social de estereótipos negativos sobre os negros e, por outro, negar que se possui tal tipo de visão. Pretendemos apontar que o preconceito não passa de um conceito que criamos antes de saber o que aquilo realmente é. Juntamente a esses processos que procuram conciliar o contraste entre os efeitos de uma longa socialização racista com a vigência de normas sociais antirracistas, vêm se desenvolvendo novas formas de categorização social que substituem o conceito de raça pelo de adaptação a valores modernos e arrojados. A cor da pele estaria de alguma maneira associada seja aos valores modernos do primeiro mundo (caso da cor branca), seja aos valores tradicionais e menos avançados do terceiro mundo (caso da cor negra). Esta pesquisa foi realizada por se tratar da situação racial no que se refere ao negro e o preconceito ainda existente nos dias atuais. O objetivo foi analisar qual o comportamento de crianças de diversas faixas etárias referente à diversidade do tom de pele que cada indivíduo possui e como essas diferenças se interrelacionam com suas culturas e aprendizado disseminados pelo meio comum em que vivem como escola, família e os demais ambientes da sociedade em que estão inseridos. Foram analisadas 15 crianças e foram feitas as mesmas perguntas de um vídeo que foi apresentado na CNN com o título de Teste das bonecas e suas relações raciais. Suas respostas foram analisadas de acordo com autores que discorrem sobre o assunto racismo.

**Palavras-chave:** Racismo. Antirracismo. Discriminação ético-racial.

## INTRODUÇÃO

Após uma aula sobre preconceito racial na disciplina de temas transversais, os alunos assistiram a dois vídeos de uma experiência feita nos Estados Unidos com crianças supostamente racistas.

Ao término do vídeo, houve um debate em que surgiram dúvidas sobre se ainda ocorre o preconceito no Brasil. Conforme discutimos, percebemos que na nossa sala de aula havia muitas dúvidas quanto a esse assunto. Houve uma discussão acirrada e surgiu a necessidade e curiosidade entre todos e, assim, resolvemos fazer a pesquisa para averiguarmos quem estaria correto: o grupo que achava que o racismo é muito bem trabalhado nas escolas e, por isso, estaria chegando ao fim, ou o grupo que garante que vivemos em um país hipócrita, onde o racismo ainda impera.

Ao final da pesquisa, ficamos surpresos como as nossas crianças enxergam a diferença racial como algo impositivo; o preconceito e a discriminação racial possuem uma diferença; o preconceito é um julgamento prévio negativo que se faz de pessoas estigmatizadas por estereótipos; e a discriminação é a ação ou a omissão do direito das pessoas com base em critérios sem justificativas e injustos.

A discriminação se inicia na vida de uma criança por meio de livros didáticos e infanto-juvenis. Tais como representados na literatura infantil, didática e social, a realidade ocorre sem que nós a percebamos.

O presente trabalho tentou identificar como a discriminação racial ocorre no âmbito de nosso lar sem que nós a percebamos, sendo assim, somos portadores e exemplos para nossas crianças.

Seguindo orientações da Professora Mestre Miriam Fiore, foram realizadas várias entrevistas com crianças entre 5 e 10 anos de idade. Esta foi conduzida pelos estudantes da turma SPNL do curso superior de pedagogia da Faculdade Método de São Paulo, obtendo um resultado preocupante para uma sociedade tão miscigenada.

A questão racial no cotidiano escolar deve ser vista por meio dos estudos das diversidades racial, cultural e religiosa que influenciam uma sociedade. No entanto, focamos neste trabalho apenas a questão da cultura que nega o negro, pois consideramos importante esse enfoque a partir do momento em que temos crianças negras tendo vergonha de sua origem. Portanto, é necessário trabalhar a questão racial de forma a valorizar o negro e a cultura africana, pois não há como eliminar o preconceito e a discriminação enquanto houver crianças e adultos com vergonha da sua cor. Para tanto, faz-se necessário investir na formação do educador infantil.

A observação atenta da sociedade nos dias atuais leva-nos ao inevitável que o preconceito não consegue ser refreado e como ele está presente em grande escala em nossa sociedade, pondo em risco o indivíduo.

## **O PAPEL DA ESCOLA E A COLABORAÇÃO DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAL**

A diversidade está presente e marca a vida social brasileira (BRASIL, 2013). Na escola, esse processo se encontra diariamente, havendo discriminação entre alunos, educadores e funcionários, e está sendo ignorado ou minimizado principalmente pelo educador.

Na sociedade em geral, discriminações praticadas com base em diferenças ficam ocultas sob o manto de uma igualdade que não se efetiva, empurrando para uma zona de sombra a vivência do sofrimento e da exclusão. É necessário o reconhecimento e a valorização das características do povo brasileiro. (BRASIL, 2013, p. 126)

Sabemos que a questão racial no mundo ainda se encontra muito presente e está cada vez mais aflorada no meio infantil. Algumas crianças não gostam de pessoas de pele negra, falam que são feias e ruins, também sabemos que é uma questão histórica e cultural, que se passa de geração em geração. No entanto, isso tem que ser trabalhado nas escolas, pois cabe aos professores criarem projetos que trabalhem a cultura afro-brasileira, investirem mais em contação de histórias com personagens negros para que as crianças aprendam a lidar com tal questão que ainda traz desconforto em alguns momentos.

Toda prática discriminatória que existe ferem os direitos humanos, provocando danos irreparáveis nos sujeitos discriminados. Há de se combater e criminalizar atitudes de racismo principalmente nas escolas e em outros espaços, mas estas precisam ser denunciadas por seus alunos e familiares. Cabe considerar que as escolas têm que intermediar, na urgência de resolver manifestações de intolerância e preconceito, a fim de contribuir para o desenvolvimento de paz, em que as diferenças sejam vistas como riquezas e não elementos de distinção e menosprezo.

De acordo com Silveira (2009), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), criados pelo MEC em 1998, apesar do seu caráter de parâmetro e não obrigatoriedade, é complementar às orientações curriculares e à LDB/96, quando propõem a abordagem da pluralidade cultural como um tema transversal, com os objetivos, entre outros, de possibilitar o conhecimento do patrimônio étnico-cultural brasileiro; reconhecer as qualidades da própria cultura, valorizando-a criticamente e enriquecendo a vivência da cidadania; repudiar e denunciar toda e qualquer forma de discriminação baseada em diferenças de raça, etnia, classe social, crença religiosa, sexo e outras características individuais ou sociais. Silveira chama atenção para o

fato de predominar nos PCN, respondendo a uma tendência mundial, um enfoque do culturalismo acríptico, baseado em considerações essencialistas acerca de valores e práticas supostamente característicos de cada cultura, sem perguntar em que medida os conflitos, as lutas e as desigualdades sociais atuam como determinantes, tanto das características que vão assumindo as sociedades como na construção da diversidade cultural. Assim, os conceitos de diversidade, multiculturalismo e diferença devem estar articulados com o conceito de desigualdade social, rompendo com o silêncio e a indiferença às diversidades presentes no espaço escolar, “eficaz mecanismo de produção do fracasso escolar”. Para Helio (2002, p. 33):

Cabe questionar, ainda, por que os aspectos de natureza ética, nos quais se incluem o respeito à diversidade e a superação da exclusão e da discriminação são considerados como “temas transversais” e não como eixos condutores de todas as atividades educacionais. Ao instituir parâmetros curriculares que se pautem por princípios instrucionais, deixando valores e princípios humanos para serem repensados enquanto temas que “atravessariam” as disciplinas, os PCN possibilitam que as escolas vejam estes temas como “alternativos” e não fundamentais, ou ainda que escolham dentre as “diversidades” aquelas menos conflitivas para incluir em suas propostas pedagógicas.

O tema pluralidade cultural sugerido pelos PCN para o educador contribui para a “valorização das diversas culturas presentes na constituição do Brasil como nação, reconhecendo sua contribuição no processo de constituição da identidade brasileira”, também a exigência de respeito para si e para o outro, assim denunciando e repudiando toda discriminação (BRASIL, 1998, p. 143).

Segundo Pereira (2014, p.10), “são muitas as políticas públicas em curso que têm como objetivo contribuir com o bem-estar da população em diferentes frentes”. Quando abordado o tema racial, todo cuidado é valorizado, principalmente na infância.

É fundamental entender a que tipo de ações essas crianças estão sendo submetidas em suas casas, como elas levam isso para as salas de aula, como se comportam perante os colegas pretos, se praticam racismo e, principalmente, como lidam com a diversidade. Observar pontos como estes que foram listados é o primeiro passo para se iniciar a criação de uma política pública que possa ter algum efeito real na vida dessas crianças (PEREIRA, p. 10, 2014)

Acrescentando, Munanga (2005, p.13), diz:

As chances de a escola ser um núcleo de resistência e de abrigo contra a violência racial dependem de uma completa virada de jogo. A violência racial na escola ainda não é computada como exercício de violência real. Na verdade, uma obra sobre a superação do racismo na escola será sempre um libelo contra uma das mais perversas formas de violência perpetradas cotidianamente na sociedade brasileira. A violência racial escolar atenta contra o presente, deforma o passado e corrói o futuro.

O preconceito na sala de aula é tratado como um reflexo da sociedade, reproduzindo por diversas vezes o meio em que os alunos vivem e as influências familiares e até mesmo das mídias (PEREIRA, 1998).

Consideradas ineficientes, tais propostas enfrentam dificuldades de incorporação efetiva nas instituições educativas brasileiras, ressaltando a formação de professores, para que haja uma promoção de ações cujas práticas sejam incorporadas em sala de aula e desenvolvam mecanismos de criticidade suficientes para extinguir as diversas formas de discriminação. Afirma Soares (2006, p. 10):

Conscientização! Esta é a mola mestra na formação do perfil de um professor que se compromete a combater o racismo, o preconceito e a discriminação, os quais não produzem nenhum benefício para a escola ou a sociedade. Ao adotarmos essa postura combativa, percebemos que estamos lutando contra algo que, na maior parte das vezes, encontra-se mascarado atrás de valores historicamente cultivados e normas sociais devidamente estabelecidas. Elas influenciam o agir e o pensar da etnia dominante (branca) e por ora a etnia dominada (negra).

Embora boa parte dos professores esteja comprometido com a aplicação da Lei nº 10.639/2003, existem muitas dúvidas e

inseguranças que dificultam a realização de um trabalho conciso que consiga promover o respeito pela cultura afro-brasileira e pelo povo afrodescendente dentro das escolas.

Ribeiro (2000) afirma que, de fato, o Ensino Infantil tem ganhado realce nas recentes políticas de educação. Percebe-se por meio de dados de pesquisas que a discussão da diversidade precisa ser trabalhada caso a escola queira exercer esse papel. Sendo necessário constantemente repensar o papel da escola na formação de sujeitos comprometidos com a diversidade e com a promoção de relações étnico-raciais igualitárias.

O preconceito étnico-racial é fortemente reproduzido dentro das escolas e precisa, portanto, ser discutido entre toda a comunidade da escola. A escola, nesse sentido, torna-se um importante espaço de luta contra o racismo, o que é tarefa de todos os que nela convivem, independente do seu pertencimento étnico-racial, crença, religião ou qualquer outra posição social.

De acordo com a LDB, em seus artigos 29 e 30, é muito clara sua definição sobre essas questões raciais, relatando que diante da realidade no qual o racismo se expressa, está bem transparente que precisa ser mais trabalhado divulgado e produzir mais conhecimento, atitudes, postura e valores que enfatizem a pluralidade étnico-racial, como as escolas devem interagir e capacitar principalmente suas identidades, pois nesse espaço se reproduzem conhecimentos e precisam dotar hábitos culturais que definam a importância de sua identidade e de cada um, sempre ressaltando que não se trata apenas do respeito e sim de uma educação igualitária.

Para haver uma educação igualitária para todos, é preciso não existir mais preconceitos e nenhum tipo de discriminação. Embora qualquer discriminação deva ser combatida, focamos apenas a discriminação em relação ao negro, que deve ser trabalhada a partir da Educação Básica, eliminando

todos os estereótipos e desmistificando inverdades acerca da cultura negra. Nas escolas, assim como na sociedade, as crianças negras são muitas vezes desprezadas e insultadas devido a sua cor, por isso, Cavalleiro (2001, p. 14-15) diz:

Um olhar sobre o cotidiano escolar dá margem à compreensão de uma relação harmoniosa entre adultos e crianças; negro s, brancos. Entretanto, esse aspecto positivo torna -se contraditório à medida que não são encontrados no espaço de convivência das crianças cartazes, fotos ou livros infantis que expressem a existência de crianças não-brancas na sociedade brasileira. Educar também é acolher com amor e dedicação os alunos e este acolhimento deve ser dado também às crianças negras de forma igualitária. Ademais, o Educador Infantil não deve ser conivente com nenhuma atitude discriminatória em relação às crianças negras, ele tem que discutir a questão racial e impor respeito à identidade e à cultura das mesmas.

Cavalleiro (2001, p. 150) também afirma:

No cotidiano escolar, a educação antirracista visa à erradicação do preconceito, das discriminações e de tratamentos diferenciados. Nela, estereótipos e ideias preconcebidas, estejam onde estiverem (meios de comunicação, material didático e de apoio, corpo discente, docente, etc.), precisam ser duramente criticados e banidos. Em um caminho que conduz à valorização da igualdade nas relações. E, para isso, o olhar crítico é a ferramenta mestra.

## O PRECONCEITO E A INFLUÊNCIA DA MÍDIA

Deparamo-nos com a dinâmica da prática pedagógica cotidiana com situações diversas relativas ao preconceito e à discriminação as crianças.

Crianças com facilidade em aprender sobre o preconceito ou não, o trabalho do professor exige muito planejamento e cuidado com as atividades que pretendam desenvolver, pois estas podem ir ao encontro das necessidades das crianças quanto às etnias.

As salas têm um perfil descendentes e heterogêneo, o que faz com que o planejamento dos professores seja mais cuidadoso e profícuo.

Hélio (2002) nos informa que, desde a segunda metade do século XX, a tela da televisão vem mostrando uma grande pluralidade de

pensamentos e expressões humanas. Fomos descobrindo características de novas culturas, religiões, costumes alimentares, formas de relacionamentos e novos tipos de grupos de familiares.

Das grandes cidades do mundo nos vêm imagens de convivência e confronto entre etnias diversas e desfilam diante dos nossos olhos diferentes identidades, resistindo ao esforço da padronização de cor e beleza.

As crianças são influenciadas pela mídia que se utilizam de suas publicidades para sugerir estereótipos como padrão de beleza. Por causa disso, algumas delas interiorizam esses modelos e os externalizam na convivência de outras crianças.

Nesse momento, é quando surge a discriminação em diferentes tons de pele, quando elas ouvem, veem e aprendem com os adultos.

Até mesmo com as crianças de idade precoce é mensurável dizer o quanto elas nos refletem e refletiram como a sociedade, portanto uma abordagem pedagógica é crucial para que se possa trabalhar a questão do preconceito e da discriminação, evitando assim sua reprodução e disseminação entre estas.

A educação deve ser centrada no respeito e boa convivência com o semelhante e a nós mesmos, ou seja, centrada na identidade soa cada vez mais estranha num mundo em que nosso próximo é, muitas vezes, diferente de nós.

## **O PROFESSOR E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A DISSEMINAÇÃO DO PRECONCEITO**

Segundo Bento (1996), um estudo feito pela professora Raquel de Oliveira nas escolas públicas de São Paulo revela que, no espaço escolar, a criança branca é o principal agente discriminador de crianças negras. Do total de crianças brancas, 44% assumem que discriminam as negras.

Para os educadores, cabe uma posição mais consciente e deliberada contra essa cultura de agressividade, começando por identificar e combater atitudes que comprometem o convívio escolar e que podem envenenar a vida social dos alunos.

No entanto, não se pode dizer que as crianças nascem racistas ou com sentimentos de superioridade ou inferioridade.

De acordo ainda com Bento (1996), os pais de crianças negras as protegem em excesso, fazendo com que acreditem que não são diferentes e que não existe preconceito racial. Elas não tiveram nenhum esclarecimento anterior de como agir quando acontece uma discriminação com os seus filhos.

As crianças negras são consideradas feias por suas características e por esta razão se sentem inferiores e atribuem à sua raça uma concepção que é feia, nossa pesquisa de campo deixou isso bem claro.

Bento(1996) relata que, em 1994, o Ministério da Educação divulgou um estudo que atestava que os livros didáticos estimulam o preconceito. A notícia, estampada nos principais jornais do país, partiu de um estudo realizado pelo próprio Ministério da Educação, há muito detectado pelo movimento negro e por estudiosos da área de educação.

Conforme Guimarães (1999) nos mostra que, nas poucas vezes em que apareciam, os negros estavam associados a figuras demoníacas, desumanizadas, ou eram mostrados realizando tarefas subalternas e desvalorizadas.

Um dos mais importantes veículos de reprodução do estereótipo, do preconceito e do racismo nas escolas é o conteúdo dos livros de história, pois estavam ausentes as mulheres, os índios, os negros e outros considerados minorias, ainda que compusessem a maioria da população.

Assim sendo, o educador precisa valorizar a variedade de cultura dentro da sala de aula, os questionamentos dos saberes e a necessidade do contraditório sem propagar outro mito: o da neutralidade absoluta.

A escola precisa colocar os alunos em contato com os elementos que formam cada grupo étnico brasileiro, para que sejam identidades e assim se afirmar não apenas pela cor da pele ou do cabelo, mas também por outros elementos.

A escola é um espaço de diversidade privilegiada para aprender a resolver conflitos e, por meio de um bom convívio, ela ajuda a combater o preconceito, sendo necessário que reconheçam e discutam sobre o preconceito para que os alunos entendam e compreendam o seu papel como cidadão.

Em resumo, os brasileiros sabem que têm o preconceito, mas negam ter, e essa é a demonstração em sua imensa maioria.

## **Pesquisa de campo**

### **INTRODUÇÃO**

O ambiente no qual foi feita a coleta de dados é uma sala tranquila, sem elementos que possam tirar a atenção da criança entrevistada. Esta é a pesquisa de campo propriamente dita, e o entrevistador deve ser paciente, procurando não interferir em nenhum momento na opinião da criança, conduzindo a pesquisa de acordo com o que foi previamente planejado.

### **COLETA DE DADOS**

A forma de coleta de dados utilizada foi a de entrevista com aplicação de um questionário e o processo todo foi gravado na forma de um vídeo, já previamente autorizado pelos responsáveis da criança entrevistada.

O processo da coleta de dados foi feito da seguinte forma:

- Foi criada uma ilustração composta pela representação de cinco crianças, sendo que a única diferença entre elas é a cor da pele: a primeira clara, a segunda um pouco mais escura e da mesma forma daí para frente, terminando na quinta que seria a representação de uma criança negra.



- Foi criado também um questionário no qual constam as seguintes indagações em sequência a ser seguida:
  1. Mostre a criança mais esperta.
  2. Porque ela é a mais esperta?
  3. Mostre a criança ruim.
  4. Porque ela é a criança ruim?
  5. Mostre a criança boa.
  6. Porque ela é a criança boa?
  7. Mostre a criança malvada.
  8. Porque ela é uma criança malvada?
  9. Mostre a criança feia.
  10. Porque ela é uma criança feia?
  11. Mostre a criança que tem a cor de pele que a maioria dos adultos gostam.
  12. Mostre a criança que tem a cor de pele que a maioria dos adultos não gostam.
  13. Mostre a criança boba.
  14. Porque ela é uma criança boba?
- O entrevistador inicia a pesquisa deixando uma câmera filmando enquanto mostra a ilustração para a criança e inicia as perguntas do questionário acima. Todo processo é gravado na sequência já determinada, sem nenhum tipo de interferência do entrevistador. Após a última questão ser respondida, o entrevistador

declara o fim da entrevista e desliga a câmara.

## Resultado das respostas do questionário aplicado nas crianças

### 1. Mostre a criança mais esperta

- 8 crianças disseram que a criança número 1 é a mais esperta;
- 3 crianças disseram que a criança número 5 é a mais esperta;
- 1 criança disse que é a criança de número 4;
- 2 crianças disseram que é a criança número 3;
- 1 criança disse que todas as crianças são espertas.

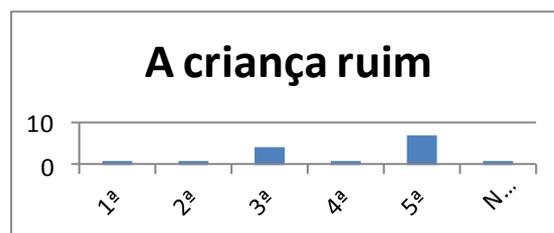


### 2. Porque ela é mais esperta?

1. A 3ª, porque ela é laranja;
2. A 1ª, porque gostou do desenho;
3. A 5ª, porque gostou da criança negra;
4. A 2ª, porque sabe ler e escrever;
5. A 1ª, porque acha que ela é arrumadinha;
6. A 1ª, porque ela é legal;
7. A 1ª, porque ela é bonita;
8. A 4ª, porque ela tem cara de esperta;
9. A 1ª, porque ela é branca;
10. A 5ª, porque ela não faz bullying com as pessoas;
11. A 1ª, porque ela tira notas boas nas provas;
12. A 1ª, porque não gostou muito dela;
13. A 3ª, porque é da minha cor;
14. Todas, porque não muda a roupa e o lacinho;
15. A 1ª, porque é branca.

### 3. Mostre a criança ruim.

- 7 crianças responderam que a criança de número 5 é ruim;
- 1 criança disse que a criança de número 2 é a ruim;
- 1 criança disse que a criança de número 4 é a ruim;
- 4 crianças responderam que a criança número 3 é a ruim;
- 1 criança respondeu que a criança de número 1 é a ruim;
- 1 criança não mostrou nenhuma criança.



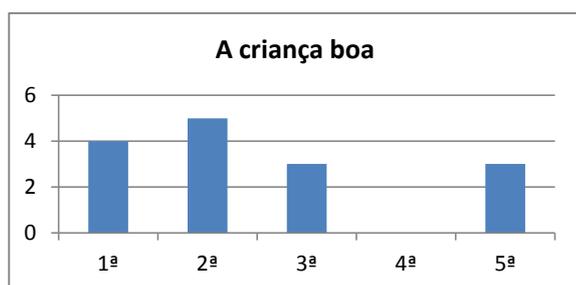
### 4. Porque ela é ruim?

1. A 5ª, porque tem olhos vermelhos;
2. A 2ª, porque é muito ruim;
3. A 5ª, por causa da cor;
4. A 4ª, porque está longe dos outros;
5. A 3ª, porque achou a roupa dela desajeitada;
6. A 5ª, porque tem cara de malvada;
7. A 5ª, por causa da cor;
8. Não achou que nenhuma delas é ruim;
9. A 5ª, porque é negra;
10. A 3ª, porque ela tem duas cores misturadas e faz bullying com as outras;
11. A 3ª, porque ela é muito bagunceira;
12. A 1ª, porque "não gostei muito dela e ela é muito ruim";
13. A 5ª, porque ela é preta;
14. A 3ª, porque tem cara de malvada;
15. A 5ª, porque é negra.

### 5. Mostre a criança boa.

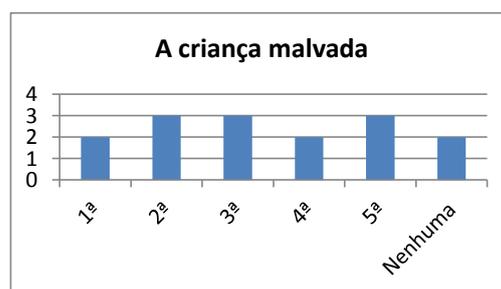
- 3 crianças responderam que a criança boa é a 5;
- 5 crianças responderam que a criança boa é a 2;
- 4 crianças responderam que a criança boa é a 1;

- 3 crianças responderam que a criança boa é a 3.



- 1 criança disse que não tem criança malvada;

- 1 criança não mostrou nenhuma.



### 6. Porque ela é uma criança boa?

1. A 5ª, porque ela gosta de pretinho e quando se esconde ninguém consegue ver;
2. A 2ª, por causa do lacinho;
3. A 1ª, porque está dando risada;
4. A 5ª, porque não está apertando as outras;
5. A 2ª, porque ela falou uma coisa boa para a professora dela;
6. A 3ª, porque faz coisas legais;
7. A 1ª, porque ela faz as coisas;
8. A 3ª, porque ela tem rosto bom;
9. A 3ª, porque a cor dela é diferente;
10. A 5ª, porque ela não faz bullying;
11. A 2ª, porque ela não faz nada de ruim;
12. A 2ª, porque gostei muito dela;
13. A 2ª, porque ela é cor de pele;
14. A 1ª, porque é diferente das outras;
15. A 1ª, porque é branca.

### 7. Mostre a criança malvada.

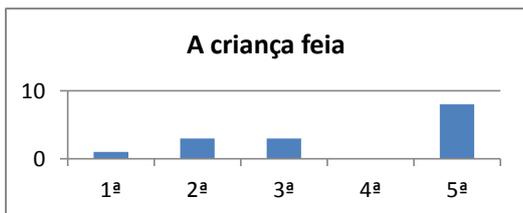
- 3 crianças mostraram a criança 3 como a mais malvada;
- 2 crianças mostraram a criança 4 como a mais malvada;
- 3 crianças mostraram a criança 2 como a mais malvada;
- 3 crianças mostraram a criança 5 como a mais malvada;
- 2 crianças mostraram a criança 1 como a mais malvada;

### 8. Porque ela é uma criança malvada?

1. Não tem criança malvada;
2. A 3ª, porque ela está suando e os colegas dão risada;
3. A 4ª, por causa da cor;
4. A 3ª, porque bate nas outras;
5. A 2ª, porque parece ser mal educada;
6. A 2ª, porque não faz as coisas certas;
7. A 3ª, porque ela é amarela e feia;
8. Não respondeu;
9. A 5ª, porque ela é escura;
10. A 1ª, porque ela é branca e se acha melhor que as outras;
11. A 2ª, ficou pensativa e não respondeu;
12. A 4ª, porque tem cara de malvada;
13. A 1ª, porque ela é do mal;
14. A 5ª, porque não tem olho;
15. A 5ª, porque está mal arrumada.

### 9. Mostre a criança feia.

- 8 crianças disseram que a criança feia é a 5;
- 3 crianças disseram que a criança feia é a 2;
- 3 crianças disseram que a criança feia é a 3;
- 1 criança disse que a criança feia é a 1.

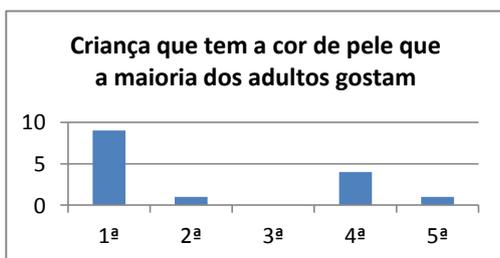


### 10. Por quê ela é uma criança feia?

1. A 5ª, porque os olhos são escuros;
2. A 2ª, porque é muito boba;
3. A 3ª, por causa de como ela está;
4. A 1ª, porque vai pra escola desarrumada;
5. A 3ª, porque está com roupas rasgadas;
6. A 3ª, porque ela é malcriada;
7. A 5ª, porque ela não faz as coisas;
8. A 2ª, porque ela tem cara de feia;
9. A 5ª, porque a maioria das pessoas não gosta dela;
10. A 2ª, porque ela não tem cor direito;
11. A 5ª, porque ela não é igual a ninguém;
12. A 5ª, porque é negra;
13. A 5ª, não respondeu;
14. A 5ª, porque não tem olho;
15. A 5ª, porque é muito negra.

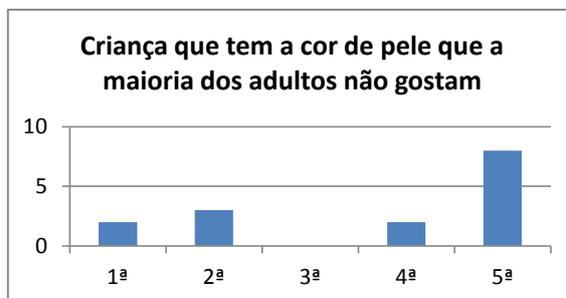
### 11. Mostre a criança que tem a cor da pele que a maioria dos adultos gostam.

- 9 crianças disseram que é a criança 9;
- 1 criança disse que é a criança 5;
- 4 crianças disseram que é a criança 4;
- 1 criança disse que é a criança 2.



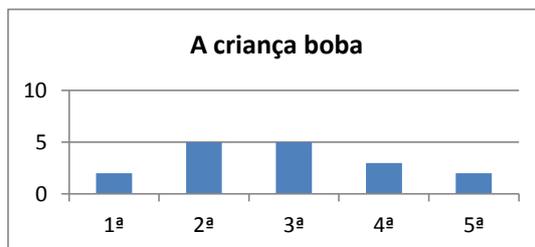
### 12. Mostre a criança que tem a cor de pele que a maioria dos adultos não gostam.

- 8 crianças responderam que é a criança 5;
- 2 crianças responderam que é a criança 4;
- 3 crianças responderam que é a criança 2;
- 2 crianças responderam que é a criança 1.



### 13. Mostre a criança boba.

- 2 crianças responderam a 5;
- 4 crianças responderam a 2;
- 5 crianças responderam a 3;
- 3 crianças responderam a 4;
- 1 criança respondeu a 1.



### 14. Porque ela é uma criança boba?

1. A 5ª, porque sim;
2. A 2ª, porque está pulando;
3. A 2ª, porque não gosta dela;
4. A 2ª, porque faz palhaçadas;
5. A 3ª, porque faz perguntas bobas para os coleguinhas;
6. A 4ª, porque só faz palhaçadas;
7. A 4ª, porque é feia;
8. A 2ª, porque tem jeito de boba;

9. A 1ª, porque não gosta da “preta”;
10. A 4ª, porque ela faz bullying com as pessoas;
11. A 3ª, porque eu acho que ela não pensa;
12. A 3ª, porque ninguém iria gostar de ser uma criança boba;
13. A 1ª, a 2ª e a 3ª, porque elas faltaram;
14. A 3ª, porque ela é laranja;
15. A 5ª, porque ela é preta e criança preta parece filha de ladrão.

### **Tabulação e apresentação dos dados**

Todo o material coletado deve ser reunido e registrado na forma de planilhas para a análise de forma que proporcionem um panorama mais tangível, possibilitando a correta visualização dos resultados obtidos. Ao pesquisador, cabe indicar os procedimentos que devem ser adotados, organizando-os para que sejam analisados e interpretados (SILVA; MENEZES, 2005).

### **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Neste momento, os dados coletados da etapa anterior são interpretados e analisados, verificando-se se os propósitos iniciais foram atingidos e se as ideias previamente concebidas se confirmam ou não. A análise é feita visando confrontar e comparar os objetivos apontados da pesquisa com os dados e provas obtidos para que se confirmem ou se rejeitem as hipóteses e os pressupostos da pesquisa. Deve-se verificar a relevância daquilo que foi alcançado, considerando se a pesquisa contribui de forma positiva e original para o meio acadêmico (SILVA; MENEZES, 2005).

### **CONCLUSÃO**

Dada a problemática proposta ao início deste trabalho, o intuito foi refletir a respeito das percepções de crianças sobre respeito de identidade sociais de raça. A pesquisa nos mostrou que crianças negras já apresentam uma identidade

negativa em relação ao próprio grupo a qual pertencem.

A família também é um fator predominante na questão da discriminação, pois muitas crianças são influenciadas pela sua família e no seu meio social, onde existem diversas características predominante do que é feio e o que é bonito. Muitas vezes, quando a criança comenta sobre uma situação de racismo sofrido por ela, os pais dão pouca importância ou nem acreditam. Há situações em que os próprios pais estimulam seus filhos à prática criminosa do racismo. Algumas vezes, o que pode parecer uma simples brincadeira é, sem dúvida, um crime.

Mediante resultados e análises apresentados nesta pesquisa, haverá um caminho mais objetivo a ser trilhado, a partir das necessidades apontadas, frente à constatação das concepções e expectativas daqueles que efetivam ou não a ação antirracista em sua sala de aula: o docente. Este é quem, na prática, possibilita a promoção do trabalho para a educação das relações étnico-raciais. Não há mais como perpetuar a escola em uma ação de reprodução. É preciso que ela imprima um processo de construção de concepções naturalizadas, pois como lugar, além da família, onde são compartilhadas e perpetuadas compreensões e percepções de mundo, ela também é responsável pela formação de sujeitos críticos que respeitem o outro, o tido como diferente, em uma concepção ainda hierarquizadas.

A conclusão que podemos tirar disso tudo é que o preconceito racial existe e não pode ser ignorado, e a melhor forma de prevenção contra o racismo é ensinando desde cedo nas escolas que preconceito é crime e que devemos respeitar as diferenças.

### **REFERÊNCIAS**

AQUINO, J. G. **Diferenças e preconceito na escola: alternativas teóricas e práticas.** São Paulo: Summus editorial. 1998.

- BENTO, M. A. S. **Cidadania em preto e branco**. 4. ed. São Paulo: Ática, 1996.
- BRASIL. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf). Acesso em: 13 jun. 2014.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC; SEF, 1998.
- \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Pluralidade Cultural**. v.10.2. Brasília: MEC; SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/pluralidade.pdf>. Acesso em: 10 jun. de 2013.
- CAVALLEIRO, E. Educação anti-racista: compromisso indispensável para um mundo melhor. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Racismo e anti-racismo na educação: repensando nossa escola**. São Paulo: Selo Negro, 2001.
- DORES, C. **Negro, qual é o teu nome?** 3. ed. BeloHorizonte: Mazza edições. 1995.
- GUIMARÃES, A. S. **Racismo e anti-racismo no Brasil**. São Paulo: Editora 34, 1999.
- SOARES JR., H. **Descriminação racial nas escolas: entre as leis e as práticas sociais**. Brasília: UNESCO Brasil, 2002.
- MUNANGA, Kabengele (org.). **Estratégias e políticas de combate à discriminação racial**. São Paulo, EDUSP, 1996.
- PEREIRA, G. A. **Racismo na infância: como as políticas públicas de valorização da identidade racial auxiliam no combate à discriminação**. 2014. 30 f. Monografia (especialização) - Universidade de Brasília. Brasília, 2014.
- RIBEIRO, R. I. Até quando educaremos exclusivamente para a branquitude? Redes-de-significado na construção da identidade e da cidadania. In: POTO, M. R. S; CATANI, A. M.; PRUDENTE, G. R. S. **Negro, educação e multiculturalismo**. João Pessoa. Panorama, 2002.
- SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SILVEIRA, M. Pluralidade cultural ou atualidade do mito da democracia racial? In: BENTO, M. A. S. (Org.). **Ação afirmativa e diversidade no trabalho: desafios e possibilidades**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000.
- SOARES, C. C. **Educação sem discriminação**. Brasília: MEC, SEESP, 2005. 180 p.

# LUZ INTENSA PULSADA E O TERMO DE CONSENTIMENTO PARA EPILAÇÃO NO ÂMBITO DA ESTÉTICA

Marcela Lopes Andrade<sup>1</sup>, Andrea Lourenço de Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduanda em Estética pela Faculdade Método de São Paulo – FAMESP

<sup>2</sup> Professora do curso de pós-graduação em Estética da Faculdade Método de São Paulo – FAMESP

## RESUMO

Nas últimas décadas, várias técnicas vêm sendo propostas para a extração dos pelos do corpo humano, algumas apresentando avanços significativos como a fotodepilação ou a luz intensa pulsada, uma tecnologia que emprega o princípio da fototermólise seletiva, isto é, a luz se converte em calor e alcança de modo preciso o folículo piloso sem causar nenhum dano à pele. O trabalho teve como objetivo revisar na produção científica as evidências disponíveis sobre a eficácia e a segurança terapêutica da epilação e os aspectos éticos e legais a serem seguidos pelos profissionais para a realização do procedimento. O presente estudo obedeceu às diretrizes metodológicas para a realização de uma pesquisa bibliográfica, do tipo exploratório-descritiva, por meio de buscas informatizadas de artigos científicos indexados nas bases de dados Lilacs, Scielo, Cinahl e Medline no período de 2006 a 2016. Os estudos apontam redução dos pelos, aumento da maciez da pele, clareamento da pele e redução da pseudofoliculite. Embora seja um procedimento seguro, os pacientes devem ter expectativas realistas sobre os resultados do procedimento estético e receber informações dos potenciais riscos.

**Palavras-chave:** Pelos humanos. Epilação. Eficácia e segurança terapêutica.

## INTRODUÇÃO

Anatomicamente, a pele possui três camadas unidas entre si: a epiderme, a derme e a hipoderme. Entre estas, a epiderme abrange a camada mais externa dos tecidos humanos, sendo delgada e avascular, com uma rica irrigação devido a uma extensa rede de capilares e nervos. Já a derme corresponde a um tecido fibroso (fibras colágenas, elásticas e reticulinas), apresentando mais espessa que a epiderme, e contém os apêndices de anexos cutâneos córneos (pelos e unhas) e glandulares (glândulas sebáceas e sudoríparas), além da matriz extracelular que contém, entre outras substâncias, os glicosaminoglicanos. A hipoderme situa-se logo abaixo da derme e, dentre as funções que desempenha, destaca-se sua ação como isolante do calor, conservando a temperatura corporal e atuando no amortecimento de traumas (DANGELO; FATTINI, 2010).

Na epiderme, constam os pelos humanos que são distribuídos por todo corpo e não se encontram dispostos de modo aleatório ou desordenado. Esses anexos possuem como função proteger diversas regiões do corpo como narinas, olhos, ouvidos e a região púbica.

Brandão e Alma (2013) elucidam que embora sejam importantes, no decorrer dos séculos e em muitas culturas, a remoção dos pelos humanos se tornou um hábito de higiene e, mais tarde, ganhou caráter estético.

Pereira et al. (2015) informam que atualmente o pelo pode ser removido em quase todas as partes do corpo. As motivações são variadas: prescrições médicas, interesses profissionais (modelos, desportistas), lúdicos ou somente preferência pessoal. Em algumas circunstâncias clínicas, a remoção do pelo funciona como adjuvante do tratamento médico ou cirúrgico.

Nas últimas décadas, várias técnicas vêm sendo propostas para a extração dos pelos e algumas apresentando avanços significativos.

É oportuno lembrar que por muito tempo as pessoas utilizavam somente técnicas de depilação onde se removia os pelos indesejados pela raiz nas diferentes regiões do corpo. Entretanto, os efeitos desses métodos são de curto prazo, além de causarem desconforto. Por causa de tais inconvenientes, esforços foram despendidos em busca de efeitos mais duradouros na depilação. Como resultado, obteve-se a fotodepilação ou luz intensa pulsada (LIP), uma tecnologia recente que possibilita a remoção dos pelos, empregando o princípio da fototermólise seletiva, isto é, a luz se converte em calor e alcança de modo preciso o folículo piloso sem causar nenhum dano à pele (BARBOSA et al., 2015).

Reconhecendo o interesse crescente pela remoção de pelos em diversas regiões do corpo e o avanço das técnicas empregadas, surgiu o interesse em recorrer à revisão da literatura no intuito de investigar a eficácia e segurança da técnica de epilação conhecida como LIP.

A escolha por abordar a técnica de epilação se torna oportuna por se tratar de um método recente na área da Estética para a remoção de pelos humanos. Por conseguinte, os resultados estéticos e biológicos desse método fotodinâmico, não ablativo, ainda estão sendo investigados na comunidade científica, o que justifica a revisão dos estudos desenvolvidos nos últimos anos que investigam na sua aplicação tanto os efeitos estéticos como os adversos.

## **OBJETIVOS**

Revisar na produção científica as evidências disponíveis sobre a eficácia e a segurança terapêutica da epilação e os aspectos éticos e

legais a serem seguidos pelos profissionais para a realização do procedimento.

## **METODOLOGIA**

No intuito de alcançar resposta ao objetivo enunciado, o presente estudo obedeceu às diretrizes metodológicas para a realização de uma pesquisa bibliográfica, do tipo exploratório-descritiva, por meio de buscas informatizadas de artigos científicos indexados nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Cumulative Index of Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) e National Library of Medicine (MEDLINE), utilizando os seguintes descritores em ciências da saúde: epilação, luz intensa pulsada, eficácia e segurança terapêutica.

A pesquisa compreendeu como critério de inclusão dos estudos um recorte temporal, delimitando o período das publicações entre os anos de 2006 a 2016.

Também foram adotados como critérios para a inclusão dos estudos na seleção os seguintes itens: publicações redigidas nos idiomas português, inglês e espanhol; indexadas na íntegra nas bases de dados selecionadas; e contendo presença de evidências científicas no que concerne à eficácia e segurança da técnica de epilação.

Os critérios de exclusão estabelecidos foram: publicações repetidas em mais de uma base de dados, selecionando-se em somente uma delas; e demais tipos de publicação (editoriais, comentários, reflexão, resumo de anais e congressos).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Folículo piloso e ciclo do crescimento capilar**

A unidade capilar, também denominada unidade pilossebácea ou simplesmente unidade

folicular (Figura 1), foi descrita pioneiramente por Headginton, em 1984, por meio de cortes histológicos transversais de couro cabeludo. Trata-se de uma unidade anatômica de origem ectodérmica e mesodérmica que contém de um a três folículos capilares (velo e terminal); velo (forma jovem do folículo); glândula sebácea (que pode ser mais de uma); músculo-pelo-erector; e o perifolículo que corresponde a uma bainha de tecido conjuntivo que lhe proporciona proteção e estrutura (BRENNER et al., 2012).

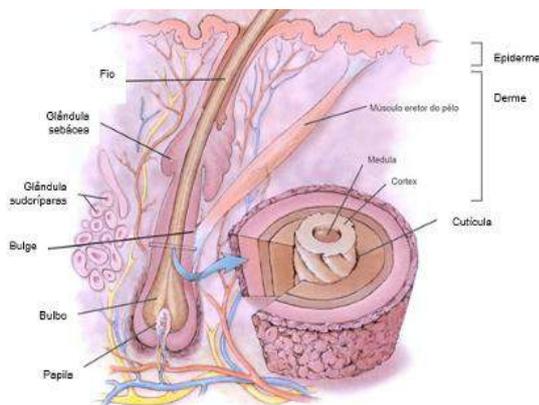


Figura 1. Anatomia da unidade capilar adulta, em sua fase anágena, mostrando o músculo-pelo-erector, as glândulas sebáceas, o folículo capilar com seu bulbo e a papila dérmica. Entre a inserção do músculo-pelo-erector e do istmo das glândulas sebáceas, encontra-se o bulge, onde residem as células-tronco capilares (UEBEL et al., 2013).

Os pelos velos são finos, sem medula, despigmentados e com até dois centímetros de comprimento. Já os pelos terminais são longos, grossos, pigmentados e restritos ao couro cabeludo, às sobrancelhas e aos cílios até a puberdade. Por estímulo hormonal androgênico, o pelo velo se transforma em terminal nas axilas e pube de ambos os sexos e na face dos homens (BRENNER et al., 2012).

Convém ressaltar que o ser humano, ao nascer, possui aproximadamente cinco milhões de folículos capilares distribuídos por quase toda a superfície do corpo. Cerca de um milhão situa-se especificamente na cabeça e 100 mil no couro cabeludo. A densidade de cabelos no couro

cabeludo é variável: de 175 a 300/cm<sup>2</sup>, dependendo da área, do sexo e da idade do indivíduo. O número de folículos capilares não aumenta no decorrer da vida, contudo, pode se diferenciar em virtude de estímulos hormonais como os pelos pubianos, os da barba e os do couro cabeludo (AZULAY, 2008).

Na bainha externa do folículo capilar, encontram-se localizados os receptores de fatores de crescimento, as células de Langherans e as células de Merkel, que são responsáveis pela defesa e ativação imunológica quando há uma lesão na pele, seja de origem traumática ou degenerativa. São essas células de origem ectodérmica, juntamente com os melanoblastos, que reepitelizam uma superfície cruenta e atuam como agentes protetores do complexo sistema imunológico da pele. Vale acrescentar que no bulge também se encontra a fonte vital e germinativa da unidade capilar capaz de perpetuar o crescimento do cabelo ao longo da vida. Nesse local, são observadas as células-tronco que são a fonte de todas as células responsáveis pela formação da estrutura capilar (SAMPAIO; RIVITTI, 2008).

Em relação ao ciclo do crescimento capilar, encontra-se bem estabelecido na comunidade científica que o folículo capilar possa ser regenerado ao longo da vida dentro de um ciclo único e próprio, haja vista possuir em sua estrutura suas próprias células-tronco e uma expressão genética e dinâmica bem definida. Esse ciclo foi descrito pioneiramente no ano de 1926 por Dry, posteriormente, em 1954, detalhado por Chase e, em 1959, por Kligman, ficando definitivamente descrita como as fases do ciclo capilar (Figura 2) (BRENNER et al., 2006).

Desse modo, o desenvolvimento e a multiplicação das células da matriz folicular seguem um padrão cíclico, alternando fases de crescimento, repouso e queda. As alterações que caracterizam essas fases são observadas na porção inferior do folículo e ocorrem de forma independente e

assincrona entre os folículos (BRENNER et al., 2012).

A fase anágena é descrita como a forma mais comum encontrada no couro cabeludo de indivíduos não calvos. Estima-se que 90% do cabelo dessa parcela da população se encontra nessa fase. Em pacientes calvos, essa fase está limitada à região occipital e temporoparietal. Essa fase adulta pode durar de dois a sete anos e se caracteriza por intensa atividade mitótica na matriz, quando o pelo apresenta sua estrutura completamente desenvolvida. Tem-se, portanto, crescimento contínuo do folículo capilar, até que, por razões ainda não totalmente esclarecidas, sabendo-se apenas sofrer forte influência hormonal e genética, entra repentinamente em exaustão, suspendendo suas mitoses e seus estímulos moleculares, quando ocorre a segunda fase, que é a catágena (ABRAHAM et al., 2009).

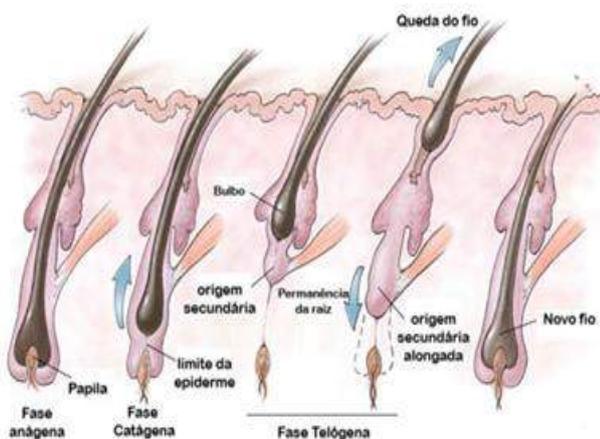


Figura 2. Ciclo do crescimento capilar. Anágena – fase adulta com duração de 2 a 8 anos. Catágena – quando ocorre a abrupta apoptose com interrupção das mitoses num período de 2 a 3 semanas, com involução e queda do folículo capilar. Telógena – fase latente em que ocorre o acoplamento das células matriciais com as células-tronco do bulge, durando de 3 a 4 meses. Anágena jovem – surge o novo folículo capilar (UEBEL et al., 2013).

A fase catágena, também denominada fase de regressão ou involução, é um período de transição de cerca de duas semanas entre a fase de crescimento e a de repouso. Logo, constitui o

momento em que ocorre a involução programada da unidade capilar, denominada apoptose. De modo contrário à necrose, quando ocorre a eliminação ou absorção completa da unidade capilar, tem-se a regressão do terço inferior, a involução do folículo capilar e a permanência do bulge com suas células-tronco. A papila dérmica com suas células matriciais se retrai e se aproxima do bulge onde permanecerá entre três a quatro meses em uma forma latente denominada fase telógena ou de repouso. Se não houver esse acoplamento, o folículo capilar deixa de existir, sobrevivendo a calvície, que se define como a diminuição progressiva e sucessiva das fases anágena e catágena com a miniaturização dos folículos capilares em razão da predisposição genética e hormonal (AZULAY, 2008).

Na fase telógena, o pelo se separa da papila dérmica, sendo facilmente destacado. Sua porção inferior está queratinizada em forma de clava pela deposição adicional de queratina. No final dessa fase, observa-se um trato fibroso na região previamente ocupada e uma nova fase anágena se iniciará. Entre a queda do folículo telógeno e a nova fase anágena, um período de total repouso folicular é observado, denominada fase quenógena. Geralmente, de curta duração, ela parece ser mais duradoura na alopecia androgenética, colaborando para a rarefação observada (GUARRERA; REBORA, 2005).

Note-se que a fase telógena corresponde à fase de repouso ou de latência, cuja duração gira em torno de três a quatro meses. Nessa fase, o folículo capilar já caiu ou se encontra bastante fino e tênue. A papila dérmica, significativamente diminuída, com suas células matriciais, encontra-se logo abaixo da região do bulge, preparando-se para reiniciar um lento e progressivo processo de interação com as células-tronco, receptores dos fatores de crescimento e citocinas para o crescimento de um jovem e incipiente folículo, entrando novamente na fase anágena. Por outro

lado, os que não tiveram o acoplamento da papila dérmica com o bulge não se desenvolverão, permanecendo atróficos e inertes e serão absorvidos mais tarde pelo próprio organismo, contribuindo assim para a natureza progressiva da calvície (ABRAHAM et al., 2009).

## **LUZ INTENSA PULSADA E O PRINCÍPIO DA FOTOTERMÓLISE SELETIVA**

A Luz Intensa Pulsada (IPL – Intense Pulsed Light) corresponde a uma tecnologia introduzida no mercado há pouco mais de uma década e amplamente utilizada para aplicações semelhantes às da energia laser (DRUMMOND, 2007).

É oportuno lembrar que se atribui a Goldman e Eckhouse o desenvolvimento de lâmpadas pulsadas de alta intensidade no início da década de 1990 para o tratamento de anomalias vasculares da pele (MOTTA et al., 2010). Nessa mesma época, a primeira lâmpada pulsada foi liberada pelo United States Food and Drug Administration para uso em tratamentos de lesões vasculares, quando uma pesquisa demonstrou a ocorrência de perda de pelo como efeito colateral do tratamento. Em 1994, foi lançado o primeiro equipamento LIP no mercado, o Photo Derm VL (Lumenis Ltda., Yorkneman, de Israel), e a aprovação do FDA para remoção de pelos ocorreu em 2000 (RAULIN et al., 2006).

Os aparelhos de LIP, lançados após a descoberta do princípio da fototermólise seletiva, emitem fótons que são absorvidos por alguns componentes da epiderme e da derme superficial. Estes possuem uma luz policromática (com vários comprimentos de onda), não coerente, isto é, emitida em todas as direções e não colimada (não paralela), caracterizando-se assim como luz difusa, diferentemente dos lasers, que são raios colimados, coerentes e sempre com um único comprimento de onda (MATTOS et al., 2009).

Necessário se faz esclarecer que o princípio da fototermólise seletiva foi descrito pioneiramente por Anderson e Parrish no ano de 1983, com base no conceito de que se uma quantidade suficiente de energia com comprimento de onda e duração de pulso adequada é aplicada a um alvo, pode-se obter destruição deste com dano limitado ao tecido normal adjacente. A finalidade é confinar o dano térmico aos alvos selecionados no nível ultraestrutural, celular ou tecidual, sendo as áreas adjacentes poupadas, minimizando a destruição disseminada e a fibrose inespecífica. Um pré-requisito é que os alvos tenham maior absorção óptica do comprimento de onda do que os tecidos vizinhos (BIASI, 2006).

Quando exposto a uma determinada radiação, um sistema biológico pode sofrer efeitos danosos se tiver a capacidade de absorvê-la. A absorção ocorre em nível atômico ou molecular, sendo o comprimento de onda emitido que determina qual tecido exposto à radiação absorverá esta. As moléculas do tecido capazes de absorver radiação luminosa são denominadas cromóforos, que são átomos ou moléculas do tecido irradiado que absorvem os fótons emitidos pela fonte de luz. Possuem bandas características de absorção em cada comprimento de onda. Assim, de acordo com o comprimento de onda emitido, sabem-se quais são os cromóforos-alvos que serão alcançados (BIASI, 2006).

A Lei de Grotthus-Draper propõe que a luz deve ser absorvida pelo tecido para que seja possível ocorrer um efeito clínico. Quando ocorre, a densidade de energia absorvida é medida em Joules por centímetro quadrado ( $J/cm^2$ ), cuja denominação atribuída nos manuais dos equipamentos eletromédicos é fluência. Como visto anteriormente, os pesquisadores Anderson e Parrish afirmaram ser possível confinar de maneira seletiva os efeitos de uma fonte de luz em um foco específico do tecido irradiado (DRUMMOND, 2007).

Trata-se, portanto, do princípio da fototermólise seletiva e ocorre quando há uma lesão térmica em tecido biológico específico, provocada por pulsos de radiação que são absorvidos de maneira seletiva pelo cromóforo-alvo. Os teóricos dessa corrente consideram que, no tratamento de um tecido alvo, os seguintes parâmetros do laser são importantes: 1) comprimento de onda adequado para promover absorção seletiva; 2) potência do laser; 3) duração do pulso do laser; e 4) densidade de energia (fluência). Assim sendo, os parâmetros essenciais estabelecidos para o sucesso da fototermólise seletiva se referem ao filtro utilizado para limitar o comprimento de onda com a finalidade de provocar o efeito desejado no tecido biológico; densidade de energia; potência de saída; e duração do pulso. Note-se que esse sistema possibilita a escolha de diferentes filtros, os quais atuam bloqueando a emissão dos comprimentos de onda mais curtos do que o filtro utilizado. Logo, quando se utiliza o filtro de 640 nm, somente ocorre emissão no espectro de 640 a 1.200 nm (BIASI, 2006).

Drummond (2007) informa que a fototermólise seletiva subsidiou o desenvolvimento do modo correto de transferência de energia para o tecido-alvo, levando em consideração o Tempo de Confinamento Térmico (TCT), o Tempo de Relaxamento Térmico (TRT), o tamanho geométrico e o formato do tecido. O TCT se refere ao tempo que o pulso de radiação permanece confinado ao tecido irradiado; o TRT corresponde ao tempo que o tecido leva para perder 50% do calor que lhe foi cedido pela energia. Sugere-se que o TRT pode ser calculado com base na forma e na dimensão do tecido-alvo e o sucesso da fototermólise é diretamente associado às propriedades ópticas dos tecidos irradiados. O coeficiente de absorção dos tecidos é uma consideração importante para a fototermólise seletiva, porque se o tecido-alvo e o tecido adjacente forem idênticos, a seletividade

termocinética pode ter influência decisiva no processo da fototermólise seletiva.

Portanto, para que ocorra o dano seletivo, o comprimento de onda deve ser o mais absorvido pelo cromóforo-alvo, a quantidade de energia deve possuir o potencial de provocar alterações térmicas ao tecido e o tempo de exposição deve ser menor que o TRT do alvo. Por essa razão, existem riscos de ocorrer algum efeito indesejado ao paciente se houver seleção indevida do comprimento de onda, pois a escolha do comprimento de onda do laser está associada ao objetivo terapêutico: quanto maior for o comprimento de onda, mais profunda é a penetração e vice-versa. De modo semelhante, a transferência indevida e inadvertida de energia em forma de calor pode provocar danos ao tecido-alvo e aos tecidos adjacentes. A densidade de energia e potência selecionadas devem ser exatamente as mesmas que aquelas medidas na saída do equipamento.

De acordo com Biasi (2006), se em um determinado procedimento que utiliza a LIP o tempo de exposição for baixo, pode não ocorrer o efeito desejado no tecido-alvo. Contudo, se a densidade de energia (fluência) e o tempo de exposição forem elevados, pode ocorrer queima do tecido-alvo e dos tecidos adjacentes. Isso se deve ao fato de que o calor que circula no alvo é limitado durante o tempo de duração do pulso, o que faz com que a duração de pulso ideal tenha que ser inferior ou igual ao TRT do tecido alvo. Dessa forma, pulsos com duração maior que o tempo de relaxamento térmico do tecido-alvo desencadeiam uma difusão de calor nos tecidos adjacentes, o que pode causar efeitos não desejados. Os intervalos entre os pulsos podem variar e provocar um atraso, sendo responsável pelo resfriamento das células da epiderme e dos pequenos vasos.

A interação da LIP com o tecido biológico ocorre por meio da destruição celular ou de substâncias orgânicas, provocando fotocoagulação,

queimadura, liquefação ou vaporização. Os cromóforos cutâneos são: melanina: capta radiação ultravioleta (340 a 1000nm), luz verde (532nm) e radiação IV (800 a 1200nm); hemoglobina e a oxi-hemoglobina: capta radiação UVA (300nm), luz azul (450nm), luz verde (520 a 540nm) e luz amarela (570 a 580nm); colágeno: capta luz visível (380 a 780nm) e radiação IV (800 a 1200nm); e água: capta radiação IV (acima de 1200nm). A hemoglobina e a oxi-hemoglobina encontram-se presentes no sangue. Quando um cromóforo absorve radiação luminosa, ocorre geração de calor, destruindo o tecido que a absorveu. A luz absorvida é convertida em calor no alvo e rapidamente se dissipa por meio de condução e irradiação nos tecidos adjacentes. Alguns cromóforos absorvem melhor determinados comprimentos de onda. A melanina (encontrada na epiderme, no pelo e no folículo piloso), por exemplo, tem um espectro de absorção largo; já na faixa do espectro 300 nm a 700 nm, a água absorve muito pouca energia luminosa (SCHOENEWOLF et al., 2011).

Como cada cromóforo absorve os diversos comprimentos de onda de modo diferente, recomenda-se a seleção do comprimento de onda de acordo com a patologia a ser tratada. Nesse sentido, determinados comprimentos de onda podem não ser utilizados em certos tipos de tratamentos como, por exemplo, comprimentos de onda inferiores a  $\lambda = 400$  nm não devem ser empregados para terapias vasculares e dermatológicas por ser uma região que se aproxima dos raios ultravioletas com risco de provocar câncer. Os comprimentos de onda abaixo de 525 nm não são recomendados para alguns tratamentos dermatológicos por terem comprimentos de onda curtos, ou seja, apresentam curta penetração e são principalmente absorvidos pelas camadas mais superficiais da epiderme, podendo causar pigmentações indesejadas (DRUMMOND, 2007; ISSA; MANELA-AZULAY, 2010).

O que se esboçou evidencia que a LIP, por ter vários comprimentos de onda, em geral de 500 a 1.300 nm, trata lesões melanocíticas e vasculares, além de estimular a neocolagênese (SCHOENEWOLF et al., 2011). No entanto, por não ser coerente nem colimada, tem uma ação mais limitada que os lasers, que concentram muito mais energia em um único disparo, produzindo calor mais intenso e localizado e promovendo alterações mais seletivas e mais intensas no alvo (MOTTA et al., 2010).

Na atualidade, encontra-se disponível no mercado uma diversidade de aparelhos de LIP, diferindo entre si quanto às seguintes características (MATTOS et al., 2009):

- Nível de fluências: a maioria alcança 25 a 40 J/cm<sup>2</sup>. Alguns chegam a 50 J/cm<sup>2</sup> e outros possuem 70 J/cm<sup>2</sup> como fluência máxima.
- Tipos de pulso: podem ser simples (único), duplos ou triplos com 2 a 25 milissegundos cada, com intervalos entre os pulsos variando entre 10 a 500 milissegundos. Também podem ser intensos ou suaves (smooth pulse), dependendo da forma como a energia é liberada.
- Resfriamento da ponteira: é um item de segurança muito importante. A tendência é a utilização da ponteira resfriada de safira, embora muitos não disponham desse quesito.
- Utilização de produtos de interface para melhorar o resultado do tratamento: podem ser utilizados géis gelados com diferentes graus de viscosidade ou soluções menos espessas. Alguns não requerem qualquer interface.

O primeiro aparelho de LIP (Photoderm<sup>®</sup>) tem fluências altas, pulsos triplo, duplo ou simples,

rápidos ou intensos e vários filtros de corte (515 a 755 nm) utilizados em conformidade com o fototipo (Tabela 1) e a profundidade do cromóforo a ser atingido na pele (CARVALHO et al., 2010). Os filtros bloqueiam os comprimentos de onda menores. Esse equipamento demanda o uso de gel gelado para aplicação e tem curva de aprendizado difícil em razão de os parâmetros serem numerosos e muito variáveis. Embora os resultados obtidos sejam eficazes, foram relatados muitos efeitos colaterais pelos usuários, sempre relacionados ao excesso de energia liberada, que provoca queimaduras que, por conseguinte, ocasionam hiper ou hipopigmentação, quase sempre temporárias e ocasionalmente definitivas. Em casos extremos, foram descritas cicatrizes hipertróficas e atróficas. Por causa de tais deficiências, a tecnologia foi se transformando gradativamente e, hoje, as terceira e quarta gerações desses aparelhos têm ponteiros resfriados (geralmente usam safira) e os pulsos passaram a ser mais suaves (smooth pulse), ou seja, permanecem em um mesmo patamar de temperatura do início ao fim, estando dentro do limite de segurança térmica para a pele (BIASI, 2006).

**Tabela 1.** Classificação dos fototipos de pele proposta por Fitzpatrick (SUZUKI et al., 2011).

Fototipos	Características	Sensibilidade ao Sol
I – Branca	Queima com facilidade, nunca bronzeia	Muito sensível
II – Branca	Queima com facilidade, bronzeia muito pouco	Sensível
III – Morena clara	Queima moderadamente, bronzeia moderadamente	Normal
IV – Morena moderada	Queima pouco, bronzeia com facilidade	Normal
V – Morena escura	Queima raramente, bronzeia bastante	Pouco sensível
VI – Negra	Nunca queima, totalmente pigmentada	Insensível

Os aparelhos mais modernos têm na mesma ponteira pulso suave e único, de 500 a 1400 nm,

com pico de fluência em 70 Joules/cm<sup>2</sup> no início de disparo, decrescendo gradativamente. Assim, com uma mesma ponteira e sem troca de filtros, é possível realizar, no mesmo disparo, o tratamento de lesões melanocíticas e vasculares e a indução de neocolagenese discreta, desde que os raios que ultrapassam 700 nm sejam absorvidos pela água. Todos esses avanços tornaram os tratamentos rápidos e seguros, diminuindo muito os efeitos colaterais.

## EFICÁCIA E SEGURANÇA TERAPÊUTICA DA EPILAÇÃO

Os lasers vêm sendo utilizados há mais de 30 anos. Os avanços tecnológicos obtidos permitiram o lançamento de equipamentos mais poderosos, versáteis, acessíveis economicamente para o tratamento de diferentes situações com segurança e efetividade como no caso de remoção de pelos não desenhados. Dados publicados pela American Academy of Plastic Surgery, dos Estados Unidos, revelam que a depilação a laser corresponde ao segundo procedimento mais realizado, ficando atrás somente da aplicação de toxina botulínica (BARBOSA et al., 2015).

Os métodos de fotodepilação apresentaram uma evolução significativa e os sistemas mais modernos são os de LIP, que consiste em uma fonte de luz não laser que permite a remoção dos pelos de maneira duradoura, em virtude do princípio da fototermólise, no qual o dano térmico acontece na pele somente em um cromóforo específico, poupando os demais cromóforos que ficam intocáveis (ABALÍ; BRAVO; ZYLBERSZTEJN, 2014). Desse modo, na remoção de pelos, o cromóforo é a melanina dos pelos e do bulbo capilar, sendo que a luz apresenta a capacidade de danificar as células-tronco pluripotentes dos bulbos e suprir o crescimento dos fios (BARBOSA et al., 2015).

Os sistemas de luz intensa pulsada compreendem lâmpadas de xenônio e emitem uma luz policromática com comprimento de onda entre 515 e 1200 nm. Nesse equipamento, filtros são empregados para a seleção do comprimento de onda almejado. O pulso dura milissegundos com energia suficiente para alcançar o bulbo capilar. A grande procura por esse tipo de depilação resultou no lançamento de equipamentos para uso doméstico com LIP. Esses aparelhos levaram a uma indução da fase telógena seguida por miniaturização dos fios, que foi reversível nas pesquisas publicadas (TRELLES et al., 2014). Indivíduos de pele clara e com pelos escuros são os mais indicados para esse procedimento, uma vez que pelos com falta de melanina não possuem o potencial de transmitir o calor do laser até o bulbo (BARBOSA et al., 2015).

Moraes et al. (2010) esclarecem que as melaninas são biopolímeros presentes em uma grande diversidade de seres vivos e que possuem propriedades de absorção de luz, responsabilizando assim pela fotoproteção, fotossensibilização, regulação térmica e ação antioxidante em diversos organismos.

Assim sendo, a fotoepilação constitui opção de eficácia comprovada, prolongada duração e mínimos efeitos colaterais, em razão da técnica se basear na destruição térmica seletiva de um alvo específico constituído pelas células germinativas do folículo piloso. Como a melanina corresponde ao principal cromóforo dos folículos pilosos, comprimentos de onda de luz entre 600-1100nm podem ser empregados com eficácia e segurança para sua fototermólise seletiva (SOUZA et al., 2010; GOLDBERG, 2015).

Em relação à eficácia terapêutica da fotoepilação, Mainardi et al. (2009) avaliaram em uma amostra composta por 158 pacientes, na qual 86% apresentaram resultados muito bons (Figura 3). A tolerância ao procedimento também foi boa em

70% dos participantes. O número de sessões variou de uma a três. Por causa de tais achados, os autores concluíram que se trata de um procedimento seguro e eficaz para a remoção de pelos com mínimos efeitos adversos.



Figura 3. Paciente do sexo feminino com hipertricosis antes do procedimento e (à direita) após a fototerapia (MAINARDI et al., 2009).

Brandão e Alma (2013) conduziram uma pesquisa com o objetivo de analisar o uso de LIP para epilação em relação à sua eficácia a partir da satisfação dos próprios clientes. A amostra foi composta por 40 indivíduos de ambos os sexos. Os resultados obtidos mostraram que, no geral, a satisfação dos usuários da luz intensa pulsada se apresentou elevada, sendo que 97,4% dos participantes mencionaram estar satisfeitos com os resultados da técnica minimamente invasiva. Quando questionados em quantas sessões a redução dos pelos foi percebida, 77% dos participantes referiram que a diminuição pilosa aconteceu nas três primeiras sessões, evidenciando assim a eficiência da luz intensa pulsada como técnica de redução de pelos. Os autores constataram ainda que 41% perceberam uma grande redução dos pelos e 28% atribuíram uma redução extrema na quantidade dos pelos. Os participantes relataram também aumento da maciez da pele (46%), clareamento da pele (28%) e a redução da pseudofoliculite (26%). Concluíram que 92% da amostra se apresentaram muito satisfeitos e extremamente satisfeitos com a epilação em relação à eficiência, durabilidade e eliminação dos pelos.

Trelles et al. (2014) investigaram a eficácia da epilação na redução de pelos nas axilas em longo prazo. A amostra foi composta por dez sujeitos (Fitzpatrick III-V) tratados uma vez por semana durante quatro semanas consecutivas. Os resultados obtidos mostraram uma redução muito significativa na densidade do pelo por levar a uma indução da fase telógena seguida por miniaturização dos fios.

Macedo e Monteiro (2008) elucidam que os resultados com a fotodepilação são muito variáveis na literatura e dependem muito da experiência individual e do paciente a ser tratado. Trabalhando com condições ideais como, por exemplo, paciente de pele clara, com boa tolerância à dor, que tenha pelos escuros e grossos podem ser empregadas fluências de até 50 J/cm<sup>2</sup> (spot 9 mm, pulso 25 a 30 mseg), ou mais, e conseguir a eliminação definitiva de 20% a 50% dos pelos irradiados por sessão (Figura 4). A eficiência diminui para pelos finos, claros e peles mais escuras, por ser necessário ajustar os parâmetros para amenizar os possíveis efeitos colaterais. Os pelos que retornaram a crescer, na maioria dos casos, são cada vez mais finos e claros após as sucessivas sessões.

Brandão e Alma (2013) descrevem as vantagens e limitações do uso da LIP, chamando a atenção para o investimento inicial elevado dos centros de estética e clínicas que fazem uso desse procedimento. De um modo geral, os autores concluem que as vantagens da técnica são muito superiores às limitações ao uso, assim, somente questões muito específicas causam impedimento ao uso desse método como demonstrado na Figura 5.



Figura 4. Paciente com pseudofoliculite da barba (à esquerda) submetido a epilação (à direita) (MACEDO; MONTEIRO, 2008).

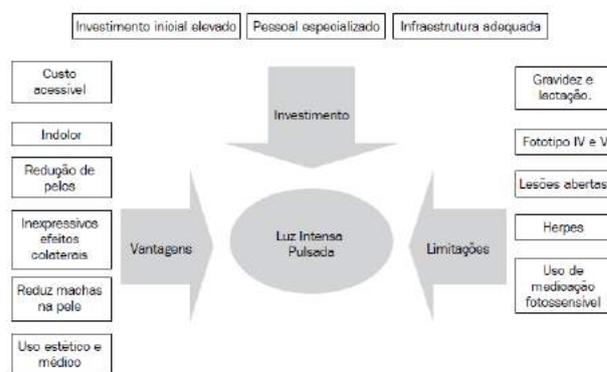


Figura 5. Vantagens e limitações do uso da Luz Intensa Pulsada (BRANDÃO; ALMA, 2013).

Cela et al. (2014) informam que a resposta mais comum da fotoepilação se refere ao eritema-edema perifolicular e sensação de ardor ou queimação leve, que dura horas ou até dois dias após o procedimento. Por causa de tais efeitos adversos, são recomendadas compressas geladas e aplicação tópica de corticosteroides de baixa e média potência por alguns dias. Mais recentemente, compostos botânicos, como a emulsão de óleo de andiroba, vêm demonstrando efeitos hidratantes e anti-inflamatórios. Na presença de formação de vesículas em áreas com potencial para infecção como, por exemplo, região inguinal e períneo, são indicados cremes antibióticos. As crostas, quando surgem, podem ser mantidas durante período que varia de cinco a dez dias, e os pelos, dependendo

da área, até 45 dias. O paciente deve ser orientado a não manipular a região, optar pelo uso de roupas leves e confortáveis, evitar exposição solar e sempre fotoprotoger as áreas tratadas.

Brandão e Alma (2013) confirmam que a fotodepilação constitui procedimento menos agressivo que o laser para qualquer tipo de pele. Em um estudo compreendendo 40 pacientes submetidos à LIP para remoção de pelos, os autores constataram que somente 3% do universo pesquisado apresentaram queimaduras com bolhas, que perduram dois a três dias, sem sequelas na pele.

Macedo e Monteiro (2008) destacam que o tratamento é bem tolerado pela maioria dos pacientes, mas recomendam o uso de anestesia tópica em creme com oclusão trinta a sessenta minutos antes do procedimento (lidocaína 5%) em pacientes e/ou áreas sensíveis. Esse procedimento diminui a dor em 30% e 40%, sendo importante, sobretudo, para pacientes com fototipos III, IV, e V.

A prioridade no tratamento pós-depilação com LIP se refere ao alívio do desconforto apresentado pelo paciente e a amenização da reação inflamatória local. A lesão térmica consequente à fotopilação pode ser controlável (CELA et al., 2014).

## **ASPECTOS TÉCNICOS, ÉTICOS E LEGAIS NA EPILAÇÃO**

Para a aplicação da técnica de LIP para a remoção de pelos, os profissionais da área estética devem realizar antes de cada procedimento uma detalhada anamnese com o objetivo de conhecerem um pouco mais sobre a saúde geral do cliente, seus hábitos de vida e possíveis fatores que possam comprometer a aplicação do método. Entre as principais questões a serem investigadas estão a identificação do fototipo do cliente, se ocorreu exposição solar antes da realização do

procedimento, a ingestão de medicamentos fotossensíveis (anti-inflamatórios e antibióticos, entre outros), um possível processo gestacional e lactação e, ainda, a realização de bronzamento artificial, dentre outros aspectos (CELA et al., 2014).

Além da anamnese detalhada, deve-se realizar um exame clínico da área a ser tratada pela luz intensa pulsada antes da aplicação da técnica, visando garantir a segurança do tratamento. Pacientes com hirsutismo e de hipertricose exigem o estudo de patologias endócrinas ou paraneoplásicas que podem ser responsáveis por certos excessos de pelos patológicos. Doenças que possam causar lesões induzidas por traumatismos (fenômeno de Koebner), patologias de fotossensibilidade e determinadas infecções cutâneas devem ser descartadas (PEREIRA; MACHADO; SELORES, 2015).

Os pacientes devem ter expectativas realistas sobre os resultados do procedimento estético e receber informações dos potenciais riscos. Macedo e Monteiro (2008) enfatizam ser importante avisar o paciente previamente sobre a dor, uma vez que a sensibilidade individual se apresenta bastante variável e existe diferença em relação às áreas tratadas no mesmo paciente. Isso se deve ao número e à qualidade das terminações nervosas nos diferentes sítios anatômicos. Outro fator destacado pelos autores se refere à espessura e densidade de pelos, pois quanto maior, a sensação de dor também será. Em geral, nas mulheres, a área mais sensível é a virilha e, nos homens, a região da barba.

Por essa razão, o profissional deve solicitar que este assine o termo de consentimento livre e esclarecido, que representa um documento cujo objetivo é proteger a autonomia dos pacientes, no qual atestam estar cientes de suas condições como sujeitos a serem submetidos a procedimentos (OLIVEIRA; PIMENTEL; VIEIRA, 2010).

Note-se que o termo de consentimento livre e esclarecido representa um documento no qual o paciente toma conhecimento da técnica que será empregada, dos efeitos adversos esperados e dos resultados. Esse documento deve ser lido e assinado pelo profissional e pelo paciente antes da realização do procedimento, estabelecendo assim um pacto sobre a conduta a ser tomada (DONCATTO et al., 2012).

Assim sendo, antes de se iniciar qualquer procedimento, o profissional da área da saúde deve, então, informar ao paciente sobre todos os passos, os objetivos, os possíveis riscos e as consequências de sua intervenção como determinado. Somente após essa comunicação, o sujeito estará apto a fornecer um consentimento livre e esclarecido. Portanto, o consentimento informado nada mais é do que a garantia de que houve comunicação entre profissional e paciente e que se chegou a um entendimento sobre a intervenção a ser realizada. Recomenda-se essa comunicação para cada procedimento a ser realizado (MALUF et al., 2007).

De acordo com Cella et al. (2014), após a realização do exame clínico e o paciente considerado como devidamente ciente e apto à realização da técnica, segue-se à próxima etapa, na qual se inicia o seguimento de um protocolo de execução da técnica, compreendendo os seguintes passos:

- Explicação de todas as intervenções realizadas durante o procedimento, assim como o tempo de duração, o tipo de programação do aparelho e a intensidade em joule.
- Higienização da região a ser aplicada a LIP.
- Nas áreas médias e grandes, torna-se necessário efetuar a marcação com lápis específico (branco/maquiagem) para essa finalidade.

- Proporcionar proteção dos olhos do cliente com óculos específico para segurança.
- Proteção do profissional que utilizará o aparelho com equipamento de proteção individual (EPI) para essa finalidade.
- Aplicação de gelo na área a ser tratada por três a cinco segundos a fim de amenizar uma possível sensação dolorosa ou desconforto.
- Realizar o primeiro disparo ou disparo de controle do equipamento de LIP, visando verificar a reação da pele do paciente ou o feixe luminoso.
- Na sequência, executar a aplicação dos demais disparos na região a ser tratada.
- Estabelecer intervalo de 35 a 40 dias entre as sessões no mesmo local tratado.

Macedo e Monteiro (2008) advertem que teste com diferentes fluências antes do procedimento pode servir como parâmetro para a determinação da fluência a ser adotada, principalmente para pacientes com pele mais escura e profissionais inexperientes. Para tanto, utiliza-se como resposta padrão a ocorrência de pequena pápula folicular eritemato-edematosa 15 a 30 minutos após a aplicação. A fluência será demasiada se houver a formação de vesícula, o aparecimento de cor acinzentada, ablação da epiderme e se houver separação desta à leve tração na superfície (semelhante ao sinal de Nickolsky). Os autores elucidam que inicialmente se deve buscar a máxima fluência tolerada para cada paciente (já que grande parte da energia é refletida ou refratada antes de alcançar o alvo) e, ao mesmo tempo, reduzir o risco de efeitos colaterais. Em linhas gerais, apresentam as seguintes recomendações:

Fazer o ajuste do aparelho de acordo com a situação: comprimento de onda, tamanho do spot, a duração de pulso e a fluência (densidade de energia por centímetro quadrado).

Comprimento de onda: comprimento de onda curto é mais eficaz para pelos finos e claros, enquanto os longos têm maior penetração e são mais seguros para peles morenas.

Tamanho do spot: quanto maior o spot, mais profunda será a penetração da luz e o procedimento será mais rápido.

Duração de pulso: a duração ideal de pulso deve estar entre o tempo de relaxamento térmico (TRT) da epiderme (3-10 msec) e o TRT do folículo piloso (40-100 msec). A duração de pulso entre 10-50 milissegundos é eficaz na destruição do folículo, além de minimizar os indesejáveis danos epidérmicos. Quanto mais fino e menos pigmentado for o pelo, menor deverá ser a duração do pulso. Lembrar que quanto menor a duração de pulso, maior o risco de queimadura da epiderme, principalmente nos fototipos altos, que podem levar a descoloração da pele e formação de cicatrizes.

Fluência: a densidade de energia é diferente com cada aparelho de laser ou de luz pulsada, geralmente a eficácia do tratamento aumenta. (MACEDO; MONTEIRO, 2008, p. 31)

Embora a luz intensa pulsada seja uma técnica considerada segura, os procedimentos preparatórios e de segurança anteriores e durante as aplicações são descritos como fundamentais e imprescindíveis para a segurança do paciente e a eficiência da técnica com resultados satisfatórios. Assim, executa-se o procedimento com luvas, máscaras e toucas descartáveis, além da completa higienização do cabeçote do manipulador por substância esterilizante específica como o álcool a 70% e clorexidina. A realização desse procedimento de limpeza deve ser rotineira e imediatamente após cada aplicação (CELA et al., 2014).

Macedo e Monteiro (2008) recomendam uma nova aplicação após o reaparecimento dos pelos, dependendo da área tratada. Os autores ressaltam que os folículos possuem fase e taxa de crescimento diferentes nas diversas áreas anatômicas, por essa razão, o tempo pode variar entre quatro e oito semanas.

## CONSIDERAÇÕES

Na atualidade, a remoção de pelos do corpo humano constitui um dos procedimentos mais procurados na área da Estética. Além de ser uma forma de higiene pessoal, trata-se de um método de eliminação de pelos indesejáveis, que trazem bastante desconforto estético aos portadores. Por causa da elevada procura, diversos métodos vêm sendo indicados, sobressaindo-se a LIP em virtude da sua eficácia na redução progressiva e duradoura dos pelos e possuindo mínimos efeitos colaterais.

Os sistemas de luz intensa pulsada representam fontes pulsadas de elevada intensidade que emitem luz policromática em largo espectro de comprimentos de onda – de 515 a 1.200nm –, cujo mecanismo de ação é a fototermólise seletiva, na qual a duração de pulso pode ser selecionada com o auxílio de filtros. A possibilidade de variar a fluência, a duração dos pulsos e o intervalo entre eles torna esse sistema muito versátil e flexível, o que lhe permite ser usado na epilação.

Com base na teoria da fototermólise seletiva, cujo princípio é a destruição seletiva e específica de uma substância (cromóforo), com o mínimo de lesões térmicas nos tecidos adjacentes, a LIP tem como alvo a melanina do folículo piloso, por absorver determinados comprimentos de onda e, por difusão de calor, acontece a destruição do folículo piloso. De igual modo, para remover o pelo, deve ocorrer a destruição das células-tronco foliculares da região bulbar ou papila dérmica.

## REFERÊNCIAS

- ABALÍ, M. O. T.; BRAVO, B. S. F.; ZYLBERSZTEJN, D. Luz intensa pulsada no tratamento de cicatrizes após queimaduras. **Surgical Cosmetic Dermatology**, v. 6, n. 1, p. 26-31, 2014.
- ABRAHAM, L. S. et al. Tratamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica (parte 1). **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 1, n. 3, p. 130-136, 2009.
- AZULAY, R. D. **Dermatologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- BARBOSA, G. M. et al. Desenvolvimento de nanopartículas contendo melanina para aumentar a

eficácia de depilação através de luz pulsada. **Disciplinarum Scientia**. Série: Naturais e Tecnológicas, v. 16, n. 2, p. 187-196, 2015.

BIASI, T. B. **Avaliação dos achados clínicos nas lesões de poiquilodermia de Civatte antes e após o tratamento com luz intensa pulsada**. 2006. 89f. (Dissertação) Mestrado. Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BRANDÃO, A. B. R.; ALMA, J. M. Luz intensa pulsada: um estudo a partir da percepção dos usuários. **Revista Brasileira de Estética**, v. 1, n. 1, p. 17-23, 2013.

BRENNER, F. M. et al. Alopecias: avaliação inicial. **Rev. Brasileira Medicina**, v. 69, Especial Dermatologia e Cosmiatria, p. 4-12, 2012.

\_\_\_\_\_. Avaliação quantitativa em cortes histológicos transversais do couro cabeludo. **Anais Brasileiros Dermatologia**, v. 81, n. 3, p. 227-232, 2006.

CARVALHO, N. T. G. et al. Tratamento a laser das malformações vasculares venosas. **Rev. Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 37, n. 5, p. 345-350, 2010.

CELA, E. V. S. S. et al. Avaliação clínica da eficácia do óleo de andiroba na queimadura pós-depilação com luz intensa pulsada: estudo prospectivo, comparativo e duplo-cego. **Surgical Cosmetic Dermatology**, v. 4, n. 3, p. 248-251, 2014.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

DONCATTO, L. F. et al. Uso do termo de consentimento informado em cirurgia plástica estética. **Rev. Brasileira Cirurgia Plástica**, v. 27, n. 3, p. 353-358, 2012.

DRUMMOND, A. M. C. **Confiabilidade metrológica de equipamentos a laser e a luz intensa pulsada**. 2007. 95f. (Dissertação) Mestrado. Pós-Graduação em Metrologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

GOLDBERG, D. J. Current trends in intense pulsed light. **Journal Clinical Aesthetic Dermatology**, v. 5, n. 6, p. 45-53, 2010.

GUARRERA, M.; REBORA, A. Kenogen in female androgenetic alopecia. A longitudinal study. **Dermatology**, v. 210, n. 1, p. 18-20, 2005.

ISSA, M. C. A.; MANELA-AZULAY, M. Terapia fotodinâmica: revisão da literatura e documentação iconográfica. **Anais Brasileiros Dermatologia**, v. 8, n. 5, p. 501-511, 2010.

MACEDO, F. S.; MONTEIRO, E. O. Epilação com laser e luz intensa pulsada. **Rev. Brasileira Medicina**, n. 1, p. 26-37, 2008.

MAINARDI, C. et al. Nuestra experiencia en luz pulsada intensa. **Archives argent. dermatol**; 59(2):63-67, 2009.

MALUF, F. et al. Consentimento livre e esclarecido em odontologia nos hospitais públicos do Distrito Federal. **Ciência Saúde Coletiva**, v. 12, n. 6, p. 1737-1746, 2007.

MATTOS, R. et al. Fontes de energia não laser no rejuvenescimento: parte II. **Surgical Cosmetic Dermatology**, v. 1, n. 2, p. 80-86, 2009.

MORAES, M. et al. Polymeric scaffolds for enhanced stability of melanin incorporated in liposomes. **Journal Colloid Interface Science**, v. 350, p. 268-274, 2010.

MOTTA, M. M. et al. Malformações capilares: resultados preliminares do tratamento associando laser ND:Yag 1064 nm e luz intensa pulsada. **Rev. Bras. Cirurgia Plástica**, v. 25, n. 1, p. 18-23, 2010.

OLIVEIRA, V. L.; PIMENTEL, D.; VIEIRA, M. J. O uso do termo de consentimento livre e esclarecido na prática médica. **Revista Bioética**, v. 18, n. 3, p. 705-724, 2010.

PARADA, M. B. et al. Tratamento do líquen plano pigmentoso com luz intensa pulsada. **Surgical Cosmetic Dermatology**, v. 1, n. 2, p. 193-195, 2009.

PEREIRA, S.; MACHADO, S.; SELORES, M. Remoção do pelo na adolescência. **Nascer e Crescer**, v. 24, n. 2, p. 70-74, 2015.

RAULIN, C.; GREVE, B.; GREM, A. H. IPL technology: a review. **Lasers Surgery Medicine**, v. 32, n. 2, p. 78-87, 2006.

SAMPAIO, S. A. P.; RIVITTI, E. A. **Dermatologia**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2008.

SCHOENWOLF, N. L.; BARYSCH, M. J.; DUMMER, R. Intense pulsed light. **Current Problems Dermatology**, n. 42, p. 166-172, 2011.

SOUZA, F. H. M. et al. Estudo comparativo de uso de laser de diodo (810nm) versus luz intensa pulsada (filtro 695nm) em epilação axilar. **Surgical Cosmetic Dermatology**, v. 2, n. 3, p. 185-190, 2010.

SUZUKI, H. S. et al. Comparação do fototipo entre caucasianos e orientais. **Surgical Cosmetic Dermatology**, v. 3, n. 3, p. 1-13, 2011.

TRELLES, M. A. et al. Clinical and microscopic evaluation of long-term (6 months) epilation effects of the impulse personal home use intense pulsed light (IPL) device. **Journal European Academy Dermatology Venereology**, v. 28, p. 160-168, 2014.

UEBEL, C. O. et al. Megassessões de unidades foliculares e fatores de crescimento plaquetário. **Rev. Bras. Cirurgiões Plásticos**, v. 28, n. 1, p. 156-164, 2013.

# O USO DE MICROCORRENTES NA REVITALIZAÇÃO CUTÂNEA

Luciana Fernandes Games<sup>1</sup>, Karina Kiyoko Kamizato<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduanda em Estética pela Faculdade Método de São Paulo.

<sup>2</sup> Especialista em Estética pela Faculdade Método de São Paulo.

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa de natureza bibliográfica e descritiva é entender e descrever os benefícios da eletroestimulação por microcorrentes na revitalização cutânea. Sabe-se que a pele é o maior órgão de absorção do corpo humano, vive em total sintonia com o organismo, sofre por alterações naturais e irreversíveis como o envelhecimento, que dá ênfase ao uso da técnica de microcorrente a favor do antienvhecimento. Trata-se de uma terapia não invasiva, que usa corrente de baixa amperagem, cuja aplicação no campo da estética vem crescendo ao longo dos anos por proporcionar uma aparência mais jovem e saudável. Conclui-se que ainda existem poucas literaturas que abordem o assunto em questão, mas as existentes provam cientificamente que o uso de microcorrentes tem total efetividade no amenizar do envelhecimento cutâneo, que é um processo natural.

**Palavras-chaves:** Pele. Microcorrente. Estética.

## INTRODUÇÃO

A pele passa por alterações do nascimento à velhice devido a condições ambientais, hábitos e modo de vida, somada às alterações cronológicas (PARDINI, 2014). É um órgão que vive em perfeita sintonia com todo o organismo, reflete o estado de saúde da pessoa, garante a defesa contra organismos patogênicos e protege os tecidos mais profundos contra lesões e perda de fluidos do corpo (COUTO; NICOLAU, 2007).

Segundo Craven e Hirnle (2006), para que a pele desempenhe todas as suas funções, ela necessita de um fluxo sanguíneo adequado, suprimento de nutrientes e higiene.

O envelhecimento é um processo natural, que acontece devido às inúmeras modificações fisiológicas, às quais nosso corpo (metabolismo) está sujeito. Tais modificações são irreversíveis, inevitáveis e causam no decorrer da vida alteração da saúde (CUCÉ; FESTA, 2007).

Diante do envelhecimento, surge a microcorrente, que é conceituada como ferramenta potente e eficaz a favor do antienvhecimento, atuando na diminuição do aparecimento de linhas

finas e rugas, na melhora da textura e da aparência da pele (SOUZA et al., 2007).

A presente pesquisa, de abordagem metodológica qualitativa, exploratória e descritiva, baseada na revisão bibliográfica, busca evidenciar que na sociedade atual há uma procura significativa de rejuvenescimento, com fins de melhora no bem-estar físico, mental e social, de forma a promover o melhor desempenho pessoal em todos os sentidos da vida.

A técnica do uso de microcorrentes vem se tornando um grande aliado no processo de revitalização cutânea por se tratar de um procedimento não invasivo (OLIVEIRA, 2011).

O objetivo geral desta pesquisa é entender e descrever os benefícios da eletroestimulação por microcorrentes na revitalização cutânea.

## ANATOMIA E FIOLOGIA DA PELE

Para Morton et al. (2007), a pele é definida como protetora, sensível, reparadora e capaz de manter a homeostase de uma pessoa.

Segundo Geovanini, Oliveira-Junior e Palermo (2007), a pele, que também é denominada sistema tegumentar, é um dos maiores e mais

sensíveis sistemas do corpo, sendo que o tegumento representa relevante importância para o funcionamento do corpo e também para a aparência da pessoa.

Geovanini, Oliveira-Junior, Palermo (2007) e Morton et al. (2007) concordam em dizer que a pele é o maior órgão de absorção do corpo, chegando a corresponder a 10% do peso corporal e uma área total de 2m<sup>2</sup>, além de que suas células estão em constante crescimento e renovação, respondendo a estímulos provenientes do interior do corpo e do meio ambiente.

Segundo Couto e Nicolau (2007), uma das principais funções da pele é o controle de temperatura, decorrente de sua capacidade de vasoconstrição ou vasodilatação cutânea que controlam a temperatura corpórea.

Baena (2003) acrescenta ainda que a pele, em estado sudoreico, favorece a perda de calor, passando a obter a função da evaporação. Nesse ínterim, a sudorese e o fluxo sanguíneo cutâneo são controlados pelo sistema nervoso.

A pele ainda possui a capacidade de proteger os órgãos internos da ação de substâncias químicas tóxicas e radiação, além de proteger o organismo de calor, frio, pressão, fricção e invasão bacteriana (CRAVEN; HIRNLE, 2006).

O suor, o sebo e a presença de algumas bactérias na pele ajudam o organismo a se defender contra infecção por organismo virulento graças aos seus efeitos químicos. No entanto, efeito de barreira da pele é perdido se estiver cronicamente molhada ou se sua continuidade for destruída por trauma (GIOVANINI; OLIVEIRA-JUNIOR; PALERMO, 2007).

Pardini (2014) ainda cita o importante papel da pele quando relacionada à síntese de vitaminas e nutrientes que auxiliam no processo de proteção do organismo contra desequilíbrios ambientais, visto que na presença da saúde ou doença, esta se torna um valioso indicador do diagnóstico.

Anatomicamente a pele constitui-se de três camadas:

#### Epiderme

Conceituada como a camada mais externa da pele (Figura 1), serve de proteção às estruturas subjacentes, contra a invasão de microrganismos. Não possui suprimento vascular, dependendo do nível dérmico para sua nutrição (MORTON et al, 2007). A epiderme é constituída por células epiteliais chamadas de queratinócitos (produtores de queratina) e possui cinco subcamadas:

➤ Estrato córneo: localizado mais externamente, é formado por células mortas que não possuem núcleo e obtêm a forma de uma lâmina, cuja função é proteger/impedir a entrada de microrganismos e agentes tóxicos, além de reter água e eletrólitos, impedindo a evaporação da água;

➤ Estrato lúcido: formado por células preenchidas por queratina e substância glicolipídica, não possuem núcleos, têm forma achatada, poucas organelas citoplasmáticas e sinais de degeneração. Geralmente é encontrado onde a pele é mais grossa como a planta dos pés e a palma das mãos;

➤ Estrato granuloso: são células que possuem núcleo central, forma achatada e grânulos de queratina no citoplasma, que forma uma barreira proteica de resistência entre as células;

➤ Estrato espinhoso: são células com núcleo central, localizada acima da camada basal, onde há produção de queratinócitos;

➤ Estrato basal: camada mais profunda, que liga a epiderme a derme, e onde ocorre a divisão celular responsável pela renovação da epiderme (GIOVANINI; OLIVEIRA-JUNIOR; PALERMO, 2007).

Ainda na epiderme, em sua camada mais inferior, encontram-se presente os melanócitos, que são responsáveis pela produção de melanina que acentuam a pigmentação da coloração da pele e

também protegem contra os raios ultravioletas (MORTON et al., 2007).

## Derme

Caracterizada como a camada mais profunda e espessa da pele, é composta de fibroblastos, fibras elásticas e colágeno, além de vasos sanguíneos, linfáticos, terminações nervosas, órgãos sensoriais, glândulas sebáceas e sudoríparas (GIOVANINI; OLIVEIRA-JUNIOR; PALERMO, 2007).

Para Morton et al. (2007), a derme é também chamada de camada média da pele, que fornece sustentação da camada epidérmica. É um tecido conjuntivo muito vascularizado, que atua na regulação da temperatura e da pressão arterial corpórea.

A derme é dividida em duas subcamadas conhecidas como papilar (camada superficial) e reticular (camada inferior mais espessa).

Couto e Nicolau (2007) acrescentam ainda que a camada dérmica e epidérmica é ligada pelo tecido elástico, atribuindo a qualidade elástica e adaptando-se aos movimentos do corpo.

A derme constitui-se de fibras de colágeno, ou proteína fibrosa, com fibras reticulares e de elastina, água e substância fundamental. As fibras de colágeno são responsáveis pela força tênsil da pele, as reticulares ligam as forças de colágeno entre si e as fibras de elastina promovem a elasticidade ao tecido (AZULAI, 2006; COUTO; NICOLAU, 2007).

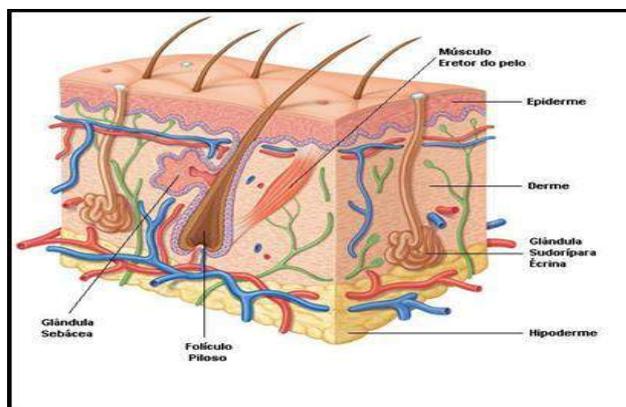
A derme comunica-se com a epiderme por meio de papilas, projeções digitiformes do tecido dérmico que se estendem para dentro da epiderme. Ela contém nervos, capilares e canais linfáticos que suprem a epiderme com os nutrientes necessários.

Abaixo da derme está localizado o tecido subcutâneo, rico em células adiposas (gordurosas)

Tecido subcutâneo (hipoderme)

Para Morton et al. (2007), a hipoderme é formada por tecido conjuntivo entremeado com tecido adiposo, possuindo funções protetoras da retenção de calor e acolchoamento das estruturas subjacentes, além de servir como uma reserva de calorías.

A camada subcutânea é vista como um isolante, um amortecedor (coxim) para absorção de tensão ou proteção por traumas e um depósito de nutrientes nas células adiposas, que está localizada abaixo da derme. Apresenta lóbulos de células adiposas delimitadas por septos conjuntivo-elásticos (PORTO, 2005).



**FIGURA 1.** Estrutura da pele (GIOVANINI; OLIVEIRA-JUNIOR; PALERMO, 2007)

## ENVELHECIMENTO

O envelhecimento é um processo fisiológico, natural, que não pode ser revertido. Queira ou não queira, as rugas surgem. No entanto, hoje existem inúmeras e efetivas medidas para amenizá-las e retardá-las ou impedir o seu envelhecimento precoce (MENDES-FELIPE, 2011).

O órgão que mais revela o envelhecimento é a pele, pois se encontra externamente, exposta às intempéries, especialmente as mãos, o pescoço e o rosto. Um dos sinais mais visíveis do envelhecimento são as rugas, que são decorrentes da contração muscular repetida ao longo dos anos sendo mais comuns ao redor dos olhos, testa e lábios. (MENDES-FELIPE, 2011, p. 12)

Segundo Mendes-Felipe (2011), todos nós, seres humanos, passamos por cinco fases do envelhecimento cutâneo, sendo eles:

- Diminuição da circulação: nessa fase, percebemos que no decorrer com que a idade se avança, os capilares têm suas dimensões reduzidas. Conseqüentemente, os vasos linfáticos teriam suas funções reduzidas, provocando a insuficiente eliminação de resíduos celulares e a atrofia das células da pele;
- Insuficiência intracelular: nessa fase, vê-se associada a não eliminação completa das toxinas e a falta de oxigenação adequada, responsáveis por modificar a célula exteriormente e causar anormalidade patológica importante;
- Atrofia muscular: sabe-se que um rosto jovem possui o tecido muscular tonificado. Nesse sentido, a má circulação e nutrição celular causa a atrofia muscular, que conseqüentemente acarretará em surgimento das linhas de expressão, olheiras, rugas e outras manifestações;
- Marcas de expressão: as expressões faciais, em sua maioria, são resultados da região, da cultura e das tendências naturais de cada um, Sendo causada pela contração muscular e relaxamento simultâneo de grande tensão;
- Transformações devidas a regiões e comportamento social diferente: nessa fase, as transformações faciais decorrem de raios ultravioletas emitidos pelos raios solares que se modificam de acordo com a região e causam modificações permanentes no funcionamento da célula.

Exposição ao vento pode causar pele seca e má alimentação pode também acelerar o processo de envelhecimento (COUTO; NICOLAU, 2007).

O envelhecimento cutâneo nas mulheres está relacionado com a falta dos hormônios sexuais femininos, os estrógenos, que acentuam o envelhecimento natural da pele (AZULAY, 2006).

Bagatin (2009) explica que, durante o período pré-menopáusic, já se observa certas modificações da pele que se intensificam depois da menopausa. Tais sinais caracterizam-se pela perda da elasticidade, maior secura, aumento das linhas faciais e aumento do tamanho dos poros.

É evidente que a pele vai perdendo sua lisura com o passar dos anos, mas é na menopausa quando começa a verdadeira luta contra o envelhecimento. A falta de estrógenos é um dos principais fatores desencadeantes do aparecimento de algumas disfunções estéticas como manchas, rugas e flacidez (PARDINI, 2014).

Segundo Bagatin, (2009), é impossível deter o passar do tempo e suas conseqüências sobre o aspecto físico, mas podemos desacelerar esse processo e diminuir a intensidade dos efeitos da menopausa sobre a pele, tomando uma série de medidas.

Para Jaskim, Lotério e Silva (2011), a flacidez cutânea, independente do sexo, ocorre como conseqüência da oxidação das proteínas, começando a evidenciar o momento em que as fibras elásticas e colágenas se soltam do tecido conjuntivo da pele.

Os estrógenos são responsáveis por manter a pele firme durante o decorrer dos anos, mas na menopausa, essa ação desaparece e a pele fica debilitada (BAGATINI, 2009).

Bagatini (2009) explica ainda que as alterações do envelhecimento cutâneo dependem da qualidade com que cada indivíduo vivencia suas experiências e também de fatores intrínsecos e extrínsecos.

O envelhecimento intrínseco é um processo pré-ordenado, relacionado a variações individuais e a antecedentes genéticos. Acredita-se que essa forma

de envelhecimento seja inevitável e, portanto, aparentemente não está sujeita à manipulação terapêutica ou através de modificações comportamentais. Já o envelhecimento extrínseco é um processo que se caracteriza pela atuação de fatores ambientais, como a radiação ultravioleta (UV). Depende ainda, da relação entre o fototipo e a exposição à radiação solar – o fotoenvelhecimento – onde se caracteriza por rugas profundas, pele espessada, amarelada, seca, melanoses, telangiectasias, e maior ocorrência de câncer de pele correspondente a 85% das rugas presentes na pele envelhecida. (DONADUSSI, 2012, p. 22-23)

Em concordância com Bagatin (2009), Duim (2015) explica que o envelhecimento intrínseco e extrínseco são os dois principais componentes que resultam no envelhecimento, de forma que o primeiro está relacionado com a idade e os fatores de ordem genética, e o segundo são oriundos de fatores externos como a ação dos raios solares, do tabaco e de agentes químicos sob a pele.

Segundo Souza et al. (2007), o envelhecimento biológico é caracterizado pela diminuição da capacidade funcional, pelo aumento da susceptibilidade de certas doenças e pelas ações geradas pelos insultos ambientais.

Bagatin (2009) explica que o envelhecimento somente ocorre porque as nossas células estão geneticamente programadas para deteriorar-se ou morrer, principalmente a partir dos 30 anos de idade, sendo a pele o principal indicador desse evento.

## **MICROCORRENTES**

A modalidade de microcorrentes, também chamada de Micro Electro Neuro Stimulation (MENS), é uma terapia não invasiva que usa corrente de baixa amperagem, em microamper ( $\mu\text{A}$ ), com alternância de polaridade positiva e negativa a cada três segundos (ZUIM et al., 2006; OLIVEIRA, 2011).

Segundo Sorano, Perez e Bakues (2002), os efeitos terapêuticos da microcorrente relaciona-se ao aumento do metabolismo celular, ao estímulo

do processo de reparo e regeneração tecidual, à normalização do pH local e ao aumento da síntese de proteínas (colágeno e elastina).

A modalidade microcorrente vem apresentando resultados relevantes quando aplicado na cicatrização de feridas, reabilitação do músculo, regeneração muscular e processos acneicos (SONNEWEND et al., 2010).

Soares et al. (2012) menciona o fato de que a microcorrente ganhou amplo espaço na área estética, sendo provado cientificamente seus resultados, que se mostram confiáveis.

Segundo Borges (2006), a maioria das aplicações com microcorrente e os seus resultados, sejam de ordem médica ou estética, baseia-se nos mesmos mecanismos de ação:

- Aumento dos benefícios circulatórios: linfáticos e sanguíneos;
- Reeducação muscular;
- Iontoforese: penetração de produtos;
- Aumento da produção natural de colágeno e elastina;
- Aumento da síntese de proteínas, gluconeogênese e transporte de membranas;
- Incremento da atividade mitocondrial;
- Dispersão de colágeno endurecido.

Existem ainda alguns pontos importantes quanto à aplicação de microcorrentes, que diz respeito às contraindicações, que estão direcionadas a gestantes, epiléticos, portadores de prótese mamária e marca-passo, cardiopatas, pessoas com infecções cutâneas e portadores de neoplasias (SONNEWEND et al., 2010).

## **MICROCORRENTES NA ESTÉTICA**

Segundo Oliveira (2011), em uma sessão de tratamento ou revitalização facial, os principais mecanismos de ação da microcorrente se produzem simultaneamente e em harmonia, o que justifica o

fato de um atributo não ser mais importante que outro, e o objetivo central é o mesmo: aparência mais jovem e saudável.

O objetivo da técnica de microcorrente é promover a revitalização cutânea, melhorando a flacidez muscular, a elasticidade, a viscosidade e o brilho da pele, que ocorre devido à formação de um campo bioelétrico natural, que promove revitalização celular.

O uso adequado de microcorrentes em estética (revitalização cutânea) tem como objetivos primordiais:

- Ativar o metabolismo celular e tecidual;
- Melhorar o tônus muscular e tecidual;
- Acelerar as funções dos fibroblastos, no que diz respeito à síntese de fibras colágenas, reticulares e elásticas;
- Intensificar a circulação venosa e linfática;
- Ativar o mecanismo de drenagem linfática a fim de reduzir a formação de edemas (OLIVEIRA, 2011).

Sonnewend et al. (2010) e Soares et al. (2012) corroboram em dizer que as indicações das microcorrentes em estética são:

- Revitalização cutânea;
- Protocolos de acne vulgar
- Ajuda no processo de drenagem;
- Desintoxicação tecidual;
- Combate à flacidez muscular;
- Controle do fotoenvelhecimento;
- Prevenção da involução cutânea precoce.

O tratamento com microcorrentes é realizado a partir da manipulação de 32 diferentes músculos faciais, sendo que a verdadeira microcorrente utiliza menos de 500 microampères, ou seja, possui baixa intensidade, é tipicamente subsensorial, e não pode causar uma manipulação física ou visual dos músculos através da corrente elétrica. (MENDES-FELIPE, 2011, p. 29)

Soares et al. (2011) e Oliveira (2011) defendem o fato de que a microcorrente pode

efetivamente aumentar o metabolismo das células em até 500%, além de determinar outros pontos positivos destinados a ela como produção de energia, síntese de proteínas, oxigenação e eliminação de resíduos, de forma a estimular a drenagem linfática em local onde a microcorrente foi aplicada.

A intensidade com a qual a microcorrente é aplicada pode ser controlada. Os ajustes de amplitude encontram-se em torno de 10 a 100 microampères, e os de frequência em torno de 0,5 Hz a 900 Hz, podendo chegar até 1000 Hz (MENDES-FELIPE, 2011).

O número de sessões e o tempo de aplicação varia de acordo com o objetivo esperado, não causando desconforto nem dor por se tratar de microcorrentes com características subsensoriais.

Para Oliveira (2011) e Mendes-Felipe (2011), os efeitos da microcorrente são classificados como:

1- Fisiológicos: esses efeitos estão relacionados aos estímulos da microcirculação cutânea, causam a melhora da nutrição, oxigenação e revitalização do tecido. Além disso, ocorre também a estimulação dos fibroblastos e do sistema linfático. Os fibroblastos passam a produzir colágeno em maior quantidade e melhor qualidade.

2- Terapêuticos: esses efeitos estão relacionados ao aumento do metabolismo celular, estimulação contínua ao processo de reparação e regeneração do tecido, além da subsequente normalização do pH local, aumento da síntese de proteína (colágeno e elastina), de forma a promover adequadamente a revitalização e o rejuvenescimento da pele.

O cliente, para receber o tratamento com microcorrente, precisa ser preparado, que consiste

em limpeza e esfoliação, utilizando somente produtos formulados em água, já que outras substâncias, como óleos, impedirão a corrente (SOUZA et al., 2007).

Segundo Sonnewend et al. (2010), existe ainda, aliado ao tratamento com microcorrente, a técnica de microdermoabrasão que é utilizada com intuito de afinar a camada córnea.

Segundo Gaspi et al. (2011), os efeitos da microcorrente não são definitivos, de forma que o processo de envelhecimento continua incidindo sobre o organismo. Eles podem ser classificados como cumulativos, pois requerem outras sessões para se chegar ao resultado final esperado.

Oliveira (2011) e Soares et al. (2011) explicam que a aplicação de microcorrente pode ser realizada por meio de eletrodos comuns (borracha de silicone ou autoadesivos) ou com eletrodos em forma de dupla-caneta (bastonetes, cotonetes, garfos) e ainda existem outras opções de eletrodos como luvas, pregadores etc.

Segundo Soares et al. (2011), no mercado atual, existem pelo menos três tipos de microcorrentes que podem ter:

- Forma de onda individual com características de pulso monofásico retangular, cuja polaridade é revertida periodicamente;
- Forma de pulso, cuja amplitude é automática e distribuída entre os pulsos;
- Forma de pulso retangular distribuído monofasicamente.

Oliveira (2011) explica que a aplicação de microcorrentes em estética está diretamente vinculada aos efeitos terapêuticos e fisiológicos, de forma que as causas mais evidenciadas são acne, involução cutânea, pós-operatório de cirurgia plástica, celulite, estrias e pós-*peeling*.

Em casos em que o rejuvenescimento facial é o fator prioritário para aplicação/tratamento por microcorrente, o termo melhor aplicado pelos

profissionais é eletrolifting ou levantamento (CICCONE et al., 2013).

A aplicação da técnica de levantamento pode ser aplicada de duas formas segundo Ciccone et al (2013):

- 1- Manual: os profissionais manuseiam dois eletrodos tipo caneta, previamente umedecidos, com movimentos lentos. Essa técnica é indicada para pessoas que possuem tempo disponível, geralmente direcionada ao tratamento do estresse psicológico.
- 2- Automática: os profissionais colocam os eletrodos de forma fixa em pontos predeterminados da superfície facial e escolhem um programa específico ao tipo de tratamento.

Segundo Mendonça (2009) e Oliveira (2011), a técnica automática é um tipo de tratamento mais rápido que, muitas vezes, são realizados juntamente a outras técnicas cosméticas ou de massagem, sendo que a pele deve ser anteriormente higienizada.

Em casos de pele mais grossa ou desidratada, é preciso que os profissionais atentem-se para a necessidade de um tratamento prévio de hidratação com o objetivo de melhorar a condutibilidade da corrente (BORGES, 2006).

Para Mendes-Felipe (2011) e Ciccone et al. (2013), a terapia por microcorrente é eficiente no processo curativo e rejuvenesce sem deixar nenhuma cicatriz.

## CONSIDERAÇÕES

O presente estudo buscou evidenciar os benefícios da eletroestimulação por microcorrentes na revitalização facial. Os resultados mostram-se satisfatório, visto que a pele, o maior órgão do corpo

humano, sofre constantemente e passa por um processo natural chamado envelhecimento.

O envelhecimento natural não pode ser revertido, mas o envelhecimento biológico pode ser amenizado com a aplicação terapêutica de microcorrentes.

A técnica de aplicação de microcorrentes é bem difundida e aplicada em práticas estéticas, porém pouca literatura aborda sua total eficácia quanto à promoção da revitalização cutânea.

## REFERÊNCIAS

- AFORNALI, A. et al. Triple nanoemulsion potentiates the effects of topical treatments with microencapsulated retinol and modulates biological processes related to skin aging/ Tripla nanoemulsão potencializa os efeitos do tratamento tópico com retinol microencapsulado e modula processos biológicos relacionados ao envelhecimento da pele. **An Bras Dermatol.** v. 88, n. 6, 2013, p. 930–936. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3900344/>. Acesso em 22 jan. 2016.
- AVELLO, L. M. S.; GRAU, C. F. **Enfermagem fundamentos do processo de cuidar.** 3. ed. São Paulo: Difusão Cultural do Livro, 2004.
- AZULAY, D. R. **Dermatologia.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- BAENA, E. G. **A utilização da corrente galvânica (eletrolifting) no tratamento do envelhecimento facial.** 2003. 97p. (Monografia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2003. Disponível em: <http://www.unioeste.br/projetos/elrf/monografias/2004-1/tcc/pdf/elisandra.PDF>. Acesso em: 13 mar. 2016.
- BAGATIN, E. Mecanismos do envelhecimento cutâneo e o papel dos cosmeceúticos. **Rev Bras Med,** São Paulo, v. 66, 2009, 22p.
- BORGES, F. S. **Modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas.** São Paulo: Phorte, 2006.
- CICCONE C. C. et al. Effects of microcurrent stimulation on Hyaline cartilage repair in immature male rats (*Rattus norvegicus*). **BMC Complement Altern Med.** v. 13, n. 17, 2013. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3554581/>. Acesso em 02 jan. 2016.
- COUTO, J. P. A.; NICOLAU, R. A. **Estudo do envelhecimento da derme e epiderme: revisão bibliográfica.** Universidade do Vale do Paraíba, 2007, p. 2035-2038. Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2007/trabalhos/saud e/epg/EPG00392\\_010.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2007/trabalhos/saud e/epg/EPG00392_010.pdf). Acesso em 02 jan. 2016.
- CRAVEN, R.; HIRNLE, C. J. **Fundamentos de enfermagem saúde e função humanas.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- CUCÉ, L. C.; FESTA N. C. **Manual de Dermatologia.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.
- DONADUSSI, M. **Revisão sistemática da literatura sobre a efetividade clínica do plasma rico em plaquetas para o tratamento dermatológico estético.** Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2012. 98f.
- DUIM, E. et al. Prevalência e características das feridas em pessoas idosas residentes na comunidade. **Rev. esc. enferm. USP,** São Paulo, v. 49, p. 51-57, 2015. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S008062342015000700051&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S008062342015000700051&lng=en&nrm=iso). Acesso em 10 fev. 2016.
- GASPI, F. et al. Effects of the Topical Application of Hydroalcoholic Leaf Extract of *Oncidium flexuosum* Sims. (Orchidaceae) and Microcurrent on the Healing of Wounds Surgically Induced in Wistar Rats. **Evid Based Complement Alternat Med.** v. 2, 2011: Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3118730/>. Acesso em 02 fev. 2016.
- KEDE, M. P. V.; SABATOVICH, O. **Dermatologia estética.** São Paulo: Atheneu, 2004.
- MENDES-FELIPE, P. **Os efeitos da microcorrente com eletrodos móveis sobre as linhas de expressão na região orbicular do olho.** Universidade do Extremo Sul Catarinense - Criciúma, 2011, 63p. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/696/1/Patr%C3%A Dcia%20Mendes%20Felipe.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2016.
- MENDONÇA, F. et al. Effects of the application of aloe vera and microcurrent on the healing of wounds surgically induced in Wistar rats. **Acta Cirúrgica Brasileira.** v. 24, n. 2, 2009, p. 150-155.
- MORTON, P. G. et al. **Cuidados críticos de enfermagem: uma abordagem holística.** 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- OBAGI, Z. E. **Restauração e rejuvenescimento da pele: incluindo classificação básica dos tipos de pele.** Rio de Janeiro: Revinter, 2004.
- OLIVEIRA, V. C. **A eletroestimulação por microcorrentes na revitalização facial.** Faculdade Redentor Instituto Itesa. 2011. 33p. Disponível em: <http://www.redentor.inf.br/arquivos/pos/publicacoes/20032012tcc%20Vanessa.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.
- PARDINI, D. Terapia de reposição hormonal na menopausa. **Arq Bras Endocrinol Metab.** v. 58, n. 2 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abem/v58n2/0004-2730-abem-58-2-0172.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2016.
- PORTO, C. C. **Semiologia médica.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- SOARES, V. T. et al. Benefícios da microcorrentes no envelhecimento cutâneo. In: MOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6, 2012. **Anais...** Centro Universitário de Maringá, 2012, 11p. Disponível em: [http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi\\_mostra/vania\\_toledo\\_soares\\_1.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi_mostra/vania_toledo_soares_1.pdf). Acesso em 02 jan. 2016.

SONNEWEND, D. et al **Avaliação do efeito da microterapia celular (microcorrentes) sobre o processo inicial da cicatrização de feridas em ratos.** São José dos Campos: Universidade Vale do Paraíba, 2010, 32p.

SORIANO, M. C. D.; PÉREZ, S. C.; BAKUÉS, M. I. C. **Eletoestética profissional aplicada:** teoria e prática para a utilização de correntes em estética. Saint Quirze Del Valles: Sorisa, 2002.

SOUZA, S. L. G. et al. Recursos fisioterapêuticos utilizados no tratamento do envelhecimento facial. **Revista Fafibe on-line**, n. 3, 2007. Disponível em: [www.fafibe.br/revista](http://www.fafibe.br/revista) online. Acesso em: 23 jan. 2016.

ZUIM, P. R. J. et al. Evaluation of microcurrent electrical nerve stimulation (MENS) effectiveness on muscle pain in temporomandibular disorders patients. **J. Appl. Oral Sci.**, Bauru, v. 14, n. 1, 2006, p. 61-66. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S167877572006000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167877572006000100012&lng=en&nrm=iso). Acesso em 02 fev. 2016.

# USO DA AROMATERAPIA E ÓLEOS ESSENCIAIS ANTIOXIDANTES COMO TRATAMENTO DE COMBATE AO ESTRESSE E SEUS EFEITOS SOBRE O ENVELHECIMENTO DA PELE

Flavia Ferriani Madureira<sup>1</sup>, Vanda Imaculada de Oliveira Villa<sup>1</sup>, Simone Pires<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduandas do curso de Estética – FAMESP.

<sup>2</sup> Professora do curso de Estética – FAMESP.

## RESUMO

O estresse, conjunto de reações físicas e psicológicas, é considerado o mal do século, podendo causar consequências negativas para a saúde. A pele e a beleza também sofrem com seus efeitos nocivos. Para combater os efeitos do estresse, são propostas terapias simples e eficazes, aliadas a uma dieta equilibrada e vida fisicamente ativa. Dentre essas terapias, salientaremos a aromaterapia, que consiste no uso terapêutico de óleos essenciais obtidos de flores, folhas, cascas ou madeira de plantas e árvores aromáticas. As substâncias biologicamente ativas presentes nesses óleos, quando inaladas, são capazes de atuar no centro olfativo e nervoso, auxiliando a promoção do equilíbrio psíquico e emocional. Quando administrados de forma tópica por meio de massagens, os óleos essenciais fornecem princípios ativos potencialmente antioxidantes para a pele. Esses ativos reduzem o estresse oxidativo celular, responsável pela formação de radicais livres, que causam desequilíbrio e envelhecimento, além de outras ações nocivas. Por suas características holísticas, a aromaterapia e o relaxamento obtido atuam diretamente no combate ao estresse, apresentando-se como auxílio efetivo na busca por saúde, beleza e bem-estar.

**Palavras-chave:** Aromaterapia. Estresse. Antioxidantes. Radicais livres.

## INTRODUÇÃO

A palavra estresse é associada popularmente a algo negativo. Contudo, as reações envolvidas com o processo orgânico do estresse não são necessariamente malélicas, pois atuam primariamente como um mecanismo fisiológico natural e útil à preservação do indivíduo e acionam a sua autodefesa. Segundo Lipp (2005), o estresse é uma reação comum do organismo diante de determinados estímulos externos ou internos.

No entanto, abordaremos neste trabalho uma segunda forma de estresse, esta por sua vez, malélica e promotora de desequilíbrios que são sentidos em cada indivíduo e na coletividade. Esse segundo tipo é derivado das pressões sofridas ao longo da vida e com as quais temos que lidar em nosso dia a dia.

Diante do aumento do estresse entre a população humana, em especial em grandes centros urbanos, em que as pressões sociais e profissionais são inúmeras, o presente trabalho

abordará os efeitos negativos do estresse crônico, fruto dessas pressões cotidianas no maior órgão do corpo humano, a pele. Visa também apontar formas eficazes de prevenir e tratar seus danos por meio de terapias simples e de fácil acesso para a área da estética e que produzem efeitos consideravelmente positivos.

O epitélio está diretamente ligado ao sistema nervoso desde o processo embrionário. Logo, não fica imune às variações provocadas pelo estresse que podem intervir nesse último. As consequências mais diretas desse fenômeno são a imunossupressão e a formação de radicais livres que promovem efeito oxidativo, acelerando o processo do envelhecimento como um todo e, de forma mais acentuada, sobre a pele.

Os procedimentos abordados pela área da estética visam criar estratégias para combater as manifestações inestéticas, seja de forma imediata ou em longo prazo. Dentre esses procedimentos, a estética utiliza a aromaterapia como uma forma de

combate ao estresse, minimizando possíveis alterações epidérmicas, oriundas de influências psicológicas, que comprometem a saúde e a beleza. A aromaterapia consiste em um tratamento baseado no aroma das plantas. De modo mais específico, os benefícios devem-se às propriedades dos óleos essenciais (OE) destas. Muitos estudos relatam propriedades diversas dos OE. Entre elas, destacam-se as propriedades antimicrobianas, antifúngicas e, nomeadamente, as propriedades ansiolíticas, calmantes e antioxidantes, as quais serão descritas nesse estudo.

Identifica-se a aromaterapia como uma fonte segura e eficaz de tratamento alternativo no combate ao estresse, trazendo benefícios para a saúde e para a beleza de seus usuários. De acordo com Mukherje et al. (2010 *apud* MACHADO et al., 2011), os produtos naturais são utilizados pela humanidade, desde tempos imemoriais, como importantes recursos nos procedimentos de terapias naturais. Várias culturas, principalmente as orientais, utilizam há milênios conhecimentos baseados nas plantas.

O conhecimento científico, o isolamento de princípios ativos, os ensaios clínicos e os processos de validação de segurança e eficácia evidenciam e comprovam que elementos oferecidos pela natureza são preciosos arsenais no combate ao estresse. No entanto, tais estudos ainda são escassos comparados ao imenso manancial que representa a nossa biodiversidade e às numerosas espécies de plantas que podem oferecer ativos potencialmente utilizáveis em benefício do ser humano. É importante destacar que a crescente utilização mundial de produtos naturais e de terapias alternativas ou complementares é resultado do aumento do interesse por materiais renováveis, tanto por questões sustentáveis, quanto para efeitos de marketing. Assim, a civilização ocidental passa recentemente por uma etapa de retomada ao natural em detrimento ao sintético. Silveira,

Bandeira e Arrais (2008) relatam que nas últimas décadas houve um aumento significativo no interesse pelas terapias naturais que se expandiram, globalmente, não apenas em países em desenvolvimento, mas também em países em que a medicina convencional é predominante nos sistemas públicos de saúde (WHO, 2001).

## **ESTRESSE**

A palavra estresse, do inglês britânico stress, tem como origem o termo utilizado na física que explica a tensão e o desgaste aos quais os materiais estão expostos. O médico Hans Selye (1936) aproveitou esse termo fazendo alusão à saúde, utilizando-o publicamente, pela primeira vez, na revista científica Nature. Estresse pode ser definido como uma forma de manifestação que o corpo humano encontra para responder aos estímulos que representam circunstâncias súbitas e ameaçadoras. Todo ser vivo do reino animal tem estresse, pois ele é sinônimo de vida. Nosso organismo está preparado para sentir e reagir, mantendo-nos alertas para evitar o perigo e garantir a manutenção da vida. Dessa maneira, o indivíduo fica em estado de atenção e em condições de reagir. Para se adaptar à nova situação, o corpo humano desencadeia reações bioquímicas, neuroendócrinas, ativadoras da produção de substâncias que provocam diversas reações no organismo.

O médico Hans Selye (1936), da Universidade de Praga, foi um grande estudioso do estresse. Ele identificou um conjunto de reações específicas semelhantes em pacientes que haviam passado por situações que lhes causaram angústia e tristeza. A esse conjunto de reações, Selye deu o nome de Síndrome Geral de Adaptação ou Síndrome do Estresse Biológico. Em 1936, o médico sugeriu o uso da palavra estresse para definir essa síndrome por vários agentes aversivos.

Em suas pesquisas, Selye deixou-se influenciar por dois fisiologistas: Darnand, que sugeriu que o ambiente interno dos organismos deve se conservar constante apesar das mudanças externas; e Cannon, que propôs o nome de homeostase para explicar o esforço dos processos fisiológicos para manter o estado de equilíbrio interno no organismo humano. Com esses dois conceitos, Selye definiu o estresse como uma quebra nesse equilíbrio (LIPP, 2005). Em 1976, classificou o estresse em dois tipos, o positivo e o negativo, de acordo com as diferentes consequências fisiológicas e patológicas. O positivo foi denominado de eustresse e seria a resposta adequada aos estímulos estressores. O negativo foi denominado distresse ou estresse excessivo e ocorreria quando o organismo entra em debilidade física e mental, não apresentando uma resposta ideal e, por isso, conduzindo a uma deficiência comportamental. Em 1990, Albrecht descreve o estresse como sendo uma nova doença que não era causada por bactérias ou outros micro-organismos conhecidos, mas, ao contrário, provocada pelo próprio organismo como resultado da constante exposição aos estímulos agressores e às alterações psicológicas e fisiológicas.

Assim, podemos definir como estresse a reação a qualquer mudança que exige um reajustamento ou uma resposta na forma como lidamos e administramos as situações estressantes. No estresse positivo, quando nos acalmamos, o corpo reequilibra-se, assumindo perfeitamente os mecanismos de compensação fisiológicos. No caso do estresse negativo, no entanto, essa homeostasia já não acontece e o corpo experimenta, então, um constante desequilíbrio. Viver em desequilíbrio significa, em outras palavras, perder o controle dos comandos que regulam o bem-estar e a saúde.

O estresse pode ter como causa algo que requer uma adaptação ou mudança na nossa rotina. Normalmente, o corpo reage a essas mudanças com reações físicas, mentais e emocionais, sendo

que cada indivíduo tem sua forma particular de adaptação. Nesse sentido, as causas do estresse podem variar de indivíduo para indivíduo, pois muitas vezes depende de como tais situações são administradas. As situações desencadeantes do estresse podem ser: físicas, como acidentes, fome, calor intenso e frio; cognitivas, como vivência de um assalto, envolvimento em uma discussão, seleção a um emprego; e emocionais como medo, ira, divórcio, casamento, mudança de casa, escola ou cidade. Todavia, não somente eventos como estes. Para Malagris e Fiorito (2006), o excesso de trabalho, os conflitos na família, as mudanças excessivas ocorridas no âmbito social, entre outras, podem dar um aspecto estressante para a vida do indivíduo moderno, fazendo alusão a aspectos cotidianos e corriqueiros da vida como estímulos estressantes.

Malagris e Fiorito (2006) e Lipp e Malagris (2001) afirmam que uma dose de estresse é positiva porque nos mantém ativos e estimulados, não deixando que nos acomodemos em situações que não trazem progresso. Em contrapartida, o estresse, que nos move a galgar novas situações de progresso, serve também para criar angústia, tensão e receio de falhar. São inúmeros os distúrbios e as patologias atribuídas ao estresse excessivo. Tais distúrbios podem ser acompanhados de sintomas que podem variar desde ligeiros incômodos até a morte, e incluem desde dores de cabeça até ataques cardíacos, de dermatite a úlceras hemorrágicas, de indigestão a colapso, de fadiga à alta pressão arterial e à falência dos órgãos.

Doenças psicossomáticas também podem se desenvolver a partir do estresse excessivo e estão associadas às predisposições individuais (LIPP; MALAGRIS, 2001). Portanto, quando o estresse passa do limite e se torna um estado emocional constante e intenso, requer atenção e tratamento.

Energia adaptativa foi o nome encontrado por Selye para designar o mecanismo que o corpo utiliza para reagir ao estresse, buscando o reequilíbrio. Cada indivíduo possui esse poder adaptativo em patamar diferente, mostrando que algumas pessoas conseguem deter ou retardar por um grande período de tempo os efeitos nocivos do estresse. Já outras estão mais rapidamente sujeitas à perda da homeostasia. No entanto, observou-se que, quando utilizamos de forma intensa, ou seja, quando nosso corpo necessita fazer constantemente a adaptação ao estresse crônico, o resultado é sempre semelhante a um esgotamento físico e/ou emocional, o que resulta em complicações para o organismo.

### Fases do estresse

De acordo com Lipp (2005), o estresse pode ser dividido em quatro fases determinadas:

**Fase 1:** Alerta ou alarme – nessa fase, o estresse pode ser positivo, pois leva à busca por superação das dificuldades. Essa fase é caracterizada pelo desencadeamento do estado de atenção em parte pela ação da adrenalina.

**Fase 2:** Resistência – nessa fase, há um aumento da produção do hormônio cortisol, que promove imunossupressão.

**Fase 3:** Quase exaustão – ocorre quando os fatores estressantes, por serem contínuos, aumentam a imunossupressão e desencadeiam o desequilíbrio neurofisiológico.

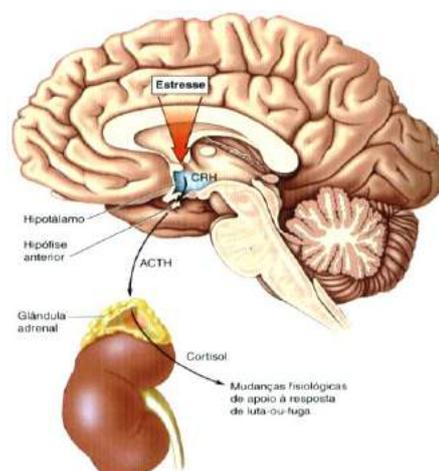
**Fase 4:** Exaustão – agravamento dos sintomas e instalação de doenças graves.

### Fisiologia do estresse

A resposta ao estresse, também conhecida como resposta neuroendócrina, é um conjunto de alterações hormonais e metabólicas que tem por finalidade manter ou restaurar a homeostasia interna do organismo. Segundo Cannon (1932), homeostasia é o conjunto de fenômenos de

autorregulação que levam à preservação da constância quanto às propriedades e à composição do meio interno de um organismo. Esses fenômenos de autorregulação são mediados pelo Sistema Nervoso Autônomo (SNA) e pelo eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA), ilustrados na Figura 1.

Com a chegada do estímulo estressor ao córtex cerebral, há a liberação do hormônio liberador de corticotrofina (Corticotropin-releasing hormone - CRH) no hipotálamo, dando início à resposta ao estresse (CHARMANDARI; TSIGOS; CHROUSOS, 2005). Esse hormônio vai agir na hipófise, promovendo a liberação do hormônio adrenocorticotrófico (adrenocorticotrophic hormone - ACTH). Pela circulação sanguínea, o ACTH atinge o córtex da glândula adrenal, que está localizada acima do rim, promovendo a liberação de um glicocorticoide denominado cortisol. Este ativa mecanismos catabólicos, mobilizando a energia armazenada. Dessa forma, grandes quantidades de glicose serão lançadas na corrente sanguínea para responder com a energia necessária ao estresse (ELIAS; CASTRO, 2005). Em paralelo, o sistema simpático ativa a região medular na glândula adrenal e promove a liberação de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina).



**Figura 1.** Figura ilustrativa da ação do estresse na produção de hormônios (PSIQUIATRIAGERAL, 2015).

Em conjunto, a ação das catecolaminas e dos glicocorticoides induz alterações em mecanismos vegetativos como a função cardiovascular, por exemplo, que dão o suporte necessário ao organismo para restabelecer o equilíbrio (homeostasia). Assim, a resposta de emergência ocorre graças à ação integrada do sistema nervoso simpático, do hipotálamo e do sistema límbico que controla as emoções.

Hormônios e neurotransmissores atuam em conjunto para modificar funções viscerais e fornecer ao organismo a reação adequada para o retorno ao equilíbrio perdido, ou seja, à adaptação (FRANCI, 2005).

Essas ações integradas e complementares mobilizarão respostas fisiológicas como aumento dos batimentos cardíacos, pressão arterial e frequência respiratória, resultando em maior oxigenação do tecido, dilatação das pupilas, aumentando a capacidade de visão e provocando a contração do baço para aumentar a liberação do estoque de células sanguíneas que, por sua vez, poderão transportar oxigênio mais rapidamente. A liberação de glicose a partir do fígado será utilizada pelos músculos, além de ocorrer redistribuição de sangue para músculos e sistema nervoso e aumento de linfócitos, que ficam de prontidão para reparar danos que podem ocorrer nos tecidos (GRAY, 1988).

Todas essas reações conduzem à adaptação momentânea em resposta ao estímulo estressor, porém, se exageradas, em tempo de duração ou intensidade, podem levar a um desequilíbrio interno (BALLONE, 2005).

### **Efeitos cutâneos do estresse**

Durante muitos anos, o estudo da pele em detrimento do estresse foi ignorado. Somente a partir da década de 1940, o assunto passou a ser estudado com mais profundidade. De acordo com Montagu (1988), a pele é um órgão de comunicação

e percepção. Ela é o meio para o contato físico e para a transmissão de sensações físicas e emoções. As ligações existentes com o sistema nervoso tornam a pele altamente sensível às emoções, independente da consciência. A pele expressa os sentimentos, mesmo quando não estão em nível consciente, pois faz a interface de contato com o meio que nos rodeia.

Para Azambuja (2000), a partir do novo entendimento da doença proposto pela psicossomática e pela psiconeuroimunologia, a pele pode traduzir muitos aspectos da saúde. Considerada um órgão de extensão do sistema nervoso e imunitário, assim como representante da autoimagem do indivíduo, a pele também passa a ser expressão de sua consciência. Há uma estreita relação entre as patologias psiquiátricas e as dermatológicas. Essa relação, em parte, é explicada porque a pele e o sistema nervoso têm a sua origem no mesmo folheto embrionário. Ambos derivam do ectoderma, o folheto externo do embrião que, na sua evolução, dobra-se sobre si, formando o tubo neural. A parte que fica por fora vai formar a pele e a parte interna vai desenvolver o sistema nervoso. Por isso, é possível identificar a pele como um sistema nervoso externo que se mantém em conexão com o sistema nervoso interno (SNC), uma vez que tem a mesma origem embrionária. Na fase embrionária, o ectoderme dá origem ao cérebro, à pele, às unhas e aos órgãos externos do sentido (PÓVOA, 2000).

Muitas alterações na fisiologia cutânea têm significado, no campo das relações humanas, como a expressão de emoções: enrubescimento (vasodilatação), empalidecimento (vasoconstricção), pele arrepiada (piloereção), prurido (irritações em terminações nervosas), hiperidrose (sudorese excessiva) e outras. Desse modo, pode-se dizer que a pele se situa na fronteira entre interior e exterior do organismo, atuando como via de mão dupla que comunica ambos os territórios e pode receber sinais

de ambos. Além da expressão de emoções, o estresse tem repercussões em inúmeras dermatoses. Entre as doenças de pele citadas na literatura que demonstram a influência do estresse, também chamadas de psicodermatoses, estão a dermatite atópica, a desidrose, o líquen simples crônico ou neurodermite, a dermatite seborreica, a psoríase, a acne vulgar, a rosácea, a alopecia areata, a hiperidrose, a urticária, o herpes simples e o vitiligo (AMORIN-GAUDÊNCIO; ROUSTAN; SIRGO, 2004; KOO; DO; LEE, 2000; STEINER; PERFEITO, 2003).

Além das doenças citadas, o estresse tem sido apontado como um dos fatores responsáveis por interferir no processo de envelhecimento cutâneo.

### **O estresse e o envelhecimento cutâneo**

O processo de envelhecimento da pele é um fenômeno biológico que pode ser classificado em dois componentes: envelhecimento intrínseco e envelhecimento extrínseco.

O intrínseco pode ser entendido como um conjunto de fatores inerentes à própria pele, a senescência geneticamente controlada, comum também aos outros órgãos, traduzido como o envelhecimento natural ou cronológico. Durante o cronoenvelhecimento, ocorre a modificação do material genético e a proliferação celular decresce, resultando na perda de elasticidade, da capacidade de regular o metabolismo e a replicação se torna menos eficiente. Como resultado desse processo de senescência endógena, surgem as rugosidades e outros sinais de envelhecimento da pele. O envelhecimento proveniente da idade é suave e gradual.

No entanto, nossa pele não está sujeita somente ao envelhecimento intrínseco. Fatores alheios à pele podem também influenciar seu ritmo de degradação. Esses fatores são chamados de extrínsecos ou exógenos. Sua ação sobrepõe-se

aos fatores inerentes à pele, somando efeitos com estes (HIRATA; SATO; SANTOS, 2004; MONTAGNER; COSTA, 2009).

Sabemos que agentes físicos, químicos e biológicos, uma vez em contato com determinado tecido ou órgão, podem produzir alterações nesses tecidos. Como tecido de contato e órgão de interface entre o meio interno do corpo e o meio ambiente que nos rodeia, a pele está exposta a um grande número de agentes presentes nesse meio.

Os agentes extrínsecos considerados potencialmente agressores são a poluição ambiental, o tabagismo, o desequilíbrio nutricional, o álcool, o efeito cumulativo das radiações ultravioleta provenientes da exposição aos raios solares, bem como de outras fontes, e o estresse (KEDE, 2004; GOMES; DAMÁZIO, 2009; RIBEIRO, 2010).

O termo envelhecimento extrínseco é geral e abrange todo o conjunto de reações que leva ao envelhecimento, causados por fatores não inerentes à pele, como o estresse emocional. O chamado fotoenvelhecimento ou dermatoheliose, frequentemente utilizado por vários autores, refere-se especificamente às reações atribuídas à exposição às radiações solares. Como esse agente se constitui em uma das principais causas de envelhecimento, muitas vezes, é o termo mais referenciado por sua importância (RODRIGO; MAYER-DA-SILVA; FREITAS, 1990).

As defesas naturais da pele bastariam para manter um estado de equilíbrio, conduzindo a uma velocidade lenta de degeneração se esta estivesse exposta somente aos fatores intrínsecos. No entanto, a somatória das duas classes de fatores, extrínsecos e intrínsecos, torna as defesas naturais insuficientes para a sua proteção. Essa somatória pode precipitar a quebra desse delicado equilíbrio, levando ao aceleração do processo de degeneração (SANTOS; OLIVEIRA, 2014).

Para explicar a falência na capacidade de proteção natural, devemos entender o significado da

carga extra e pesada, da sobreposição dos fatores exógenos aos endógenos. Para tal, teremos que examinar o envelhecimento como fenômeno bioquímico, conhecendo o processo de formação de radicais livres (RL). Esses elementos são fundamentais na compreensão química e enzimática dos processos naturais que envolvem a bioquímica cutânea e corporal (o chamado estresse oxidativo) (HIRATA et al., 2004). Entender a ação dos radicais livres sobre a pele é essencial para entender o envelhecimento cutâneo.

### **RADICAIS LIVRES E ESTRESSE OXIDATIVO**

O termo RL é usado para designar um átomo ou uma molécula que contém um ou mais elétrons não pareados, ou seja, sem par nos orbitais externos, tornando essa substância altamente reativa.

As formações de RL podem ser em razão da perda de um único elétron ou pelo ganho de um elétron de uma substância não radical. Ocorre também a formação quando uma ligação covalente é quebrada e um elétron de cada um dos pares permanece em cada átomo, em processo chamado fissão homolítica. A energia necessária para dissociar a ligação covalente pode ser fornecida pelo calor, pela radiação eletromagnética ou por outras fontes. Dessa forma, os RL podem ser formados pela perda (oxidação) ou ganho (redução) de um elétron de uma substância, portanto, são formados em um cenário de reações de óxido-redução, isto é, ou cede o elétron solitário, oxidando-se, ou recebe outro, reduzindo-se. Os RL podem ser gerados no citoplasma, nas mitocôndrias ou nas membranas celulares. O seu alvo celular (proteínas, lipídios, carboidratos e o ácido desoxirribonucleico DNA, composto orgânico, cujas moléculas contêm as informações genéticas que coordenam o desenvolvimento e funcionamento de todos os seres humanos), está relacionado com o

seu sítio de formação. A grande maioria dos RL possui como característica um tempo de meia-vida ( $T_{1/2}$ ) muito curto, indo de minutos a nanossegundos, sendo capazes de reagir rapidamente com vários compostos ou atingir alvos celulares como as membranas. Quanto menor o  $T_{1/2}$ , mais deletério pode ser um RL, já que ele dificilmente será sequestrado pelo sistema de defesa do organismo (PUPPO, 2012).

Radicais livres desempenham papel fundamental no metabolismo celular. No entanto, quando em excesso, são desfavoráveis. A formação e remoção dessas espécies reativas é um processo contínuo na pele, mantendo-se um fino equilíbrio entre as duas equações. Tal processo é chamado de homeostase celular.

A remoção dos RL produzidos no organismo ocorre pela neutralização por diversas substâncias como enzimas, proteínas e moléculas de vitaminas C, A, E, betacarotenos e glutatona.

Contudo, a ação de agentes endógenos e exógenos, incluindo o estresse, pode aumentar consideravelmente a formação de RL. Esse excesso pode afetar essa homeostase, induzindo um estado de desequilíbrio a que chamamos estresse oxidativo. Portanto, este ocorre quando a quantidade de RL é superior à capacidade de neutralização natural do organismo. A sobra de RL é que causa o desequilíbrio, pois quando dizemos que os radicais ficam livres significa que estão disponíveis para promover danos às células.

A eficiência dos sistemas antioxidantes endógenos de proteção, dos quais a pele dispõe para combater os danos gerados pelos RL, tende a decrescer com a idade. Dessa forma, a geração de RL, juntamente com o declínio natural das defesas antioxidantes endógenas, deve ser considerada contribuinte potencial para o processo de envelhecimento humano. A partir do momento que isso ocorrer, o equilíbrio deverá ser restabelecido pelos sistemas antioxidantes (GARANTINI;

MEDEIROS; COLEPICOLO; 2007).

O desequilíbrio interno provocado pelos RL desencadeia processos graves de oxidação das células (peroxidação lipídica), causando lesões que determinam doenças degenerativas e envelhecimento (NASCIMENTO et al., 2005). Essas evidências mostram, portanto, que a presença de RL está diretamente relacionada com ambas as formas de envelhecimento. Assim, atribui-se um papel muito importante às substâncias antioxidantes como agentes capazes de combater o processo de senescência humano (PUPPO, 2012). Ainda, segundo Roge (2002), há vários sistemas não enzimáticos que contribuem para a inativação das reações de RL como os antioxidantes.

A primeira teoria dos RL, que está na base da teoria do estresse oxidativo, publicada em 1956 pelo doutor Denham Harman, sugere que o envelhecimento terá origem na acumulação de danos colaterais dos RL sobre os constituintes da célula. Combinando esse fato com a descoberta de que os RL, considerados demasiadamente reativos para existir nos sistemas biológicos, formam-se no interior celular em resposta à radiação celular ou envenenamento por oxigênio, Harman (1956) identifica os radicais hidroxila (OH<sup>-</sup>) e hidroperoxila (HO<sub>2</sub><sup>-</sup>) como preponderantes no processo de envelhecimento. A atualização da teoria por Harman, ao atribuir à mitocôndria um papel importante no processo, conduziu a uma confirmação da hipótese inicial proposta, estando provado que os danos oxidativos aumentam com a idade. Surgiu, assim, a teoria do estresse oxidativo. Essa teoria defende a tese de que as células estão em permanente estado de estresse oxidativo, mesmo quando em condições fisiológicas normais, como consequência de um desequilíbrio entre pró-oxidantes e antioxidantes. Isso leva a uma perda funcional de vários processos celulares (HARMAN, 1956; MULLER et al., 2007 *apud* FONSECA, 2012).

Quando dois RL se encontram, as duas

moléculas deixam de agir como RL, mas quando um RL reage com uma molécula normal, imediatamente desencadeia uma reação em cascata, formando um número sem-fim de outros RL, que só terá fim ao formar a ligação covalente com o elétron desemparelhado de outro radical. Assim, se os radicais primários produzidos não forem desativados imediatamente por enzimas ou moléculas antioxidantes, provocarão danos nas macromoléculas biológicas (TESTON; NARDINO; PIVATO, 2011). Esse não emparelhamento de elétrons da última camada eletrônica proporciona alta reatividade a esses átomos ou moléculas que, para se tornarem estáveis, precisam se estabilizar, doando ou retirando elétrons de outra molécula ou átomo. Logo, rearranjam com moléculas adjacentes, fazendo com que tenham grande capacidade de ligação aos tecidos e atuando sobre as células. Essa atuação pode alterar as características moleculares de suas membranas, oxidando química ou enzimaticamente os componentes celulares, causando alterações e disfunções que se acumulam até o ponto em que a célula morre. Com a idade, isso tende a aumentar em um número cada vez maior de células, por efeito de acumulação que envolve também alterações e perda das funções biológicas de proteínas, como colágeno e proteoglicanas, que demonstrarão um aumento da flacidez da pele.

### **Tipos de radicais livres**

Os RL podem ser divididos em dois tipos: ERN (espécies reativas de nitrogênio) e ERO (espécies reativas de oxigênio).

As ERO, por sua vez, podem ser radicalares (apresentam um elétron não pareado em seu último orbital) ou não radicalares (não apresentam um elétron desemparelhado). O Quadro 1 apresenta as substâncias químicas que representam esses dois tipos de radicais livres (ANDERSEN, 2004).

### Quadro 1. Tipos de radicais livres.

ERO radicalares	ERO não radicalares	ERN
Hidroxi-la Ânion superóxido Peroxila Alcoxila	Oxigênio singlete Peróxido de hidrogênio Ácido hipocloroso	Óxido nítrico Óxido nitroso Ácido nitroso Nitratos Nitritos Peroxinitritos

Ânion superóxido é o RL com menor capacidade de oxidação, sendo formado pela redução do átomo oxigênio. Já o radical hidroxila, é o ERO radicalar mais reativo por causa do seu curto período de meia-vida. Além disso, o organismo humano não possui antioxidante endógeno contra esse RL. O peróxido de hidrogênio, embora não seja um verdadeiro RL, visto que possui elétrons pareados nas órbitas externas, é considerado como tal em razão de sua grande hidrossolubilidade e hiper-reatividade, causando danos ao DNA. O oxigênio singlete é o ERO não radicalar mais deletério ao organismo humano em virtude de sua alta instabilidade e grande afinidade pelos tecidos e líquidos corporais. Funciona como um importante precursor de outros RL dentro do organismo humano (PUPPO, 2007).

### Substâncias antioxidantes

Como já dito, a pele possui um sistema antioxidante natural que pode conter substâncias de origem enzimática e não enzimática. Dentre os antioxidantes enzimáticos, destacam-se a glutathionperoxidase, a catalase e a superóxido dismutase. Os antioxidantes não enzimáticos são formados por um vasto número de compostos sintetizados naturalmente ou obtidos exogenamente e que atuam prevenindo danos por agirem direta ou indiretamente, inativando os ERO/ERN.

Dentre as substâncias endógenas, podemos elencar alguns hormônios como o estradiol e o estrógeno por apresentarem atividade antioxidante semelhante à da vitamina E, e a melatonina, que possui ação antioxidante e estimula a produção da

enzima glutathionperoxidase. Além desses, destacam-se também o ascorbato, o ácido lipoico e o alfatocoferol, bem como a melanina que apresenta ação protetora contra a radiação UV e atividade antioxidante.

No entanto, a aplicação tópica e oral de agentes antioxidantes representa uma estratégia relevante da proteção cutânea contra o estresse oxidativo, ajudando a manter o equilíbrio conhecido como balanço redox na pele.

Alguns antioxidantes fundamentais são adquiridos pela dieta como as vitaminas C e E, os carotenoides e as substâncias fenólicas derivadas de plantas. Atuando sinergicamente com as vitaminas C e E, estão os carotenos e as xantofilas presentes em folhas, frutos e legumes frescos. Concentram-se nas membranas celulares, protegendo-as contra a lipoperoxidação. Os carotenoides são reconhecidamente eficientes em inibir processos oxidativos. A sua eficiência está ligada à sua fórmula molecular, sendo o licopeno o mais eficiente. A Figura 2 demonstra a fórmula molecular do licopeno.

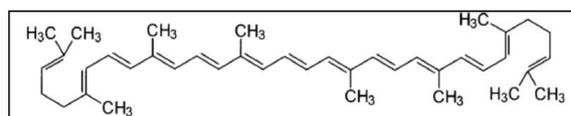


Figura 2. Fórmula estrutural da molécula do licopeno.

Além do uso oral, a utilização tópica dos carotenoides também se constitui em uma forma eficaz de restabelecer o equilíbrio redox cutâneo. Muitas outras substâncias antioxidantes provenientes de produtos naturais são utilizadas para restabelecer esse equilíbrio, bem como para promover a prevenção ou o tratamento de patologias causadas pelos processos oxidativos. Vários extratos botânicos de eficácia comprovada têm sido veiculados em formulações para uso tópico, dentre os quais se destacam os extratos de *Calendula officinalis*, *Polypodium leucotomus*

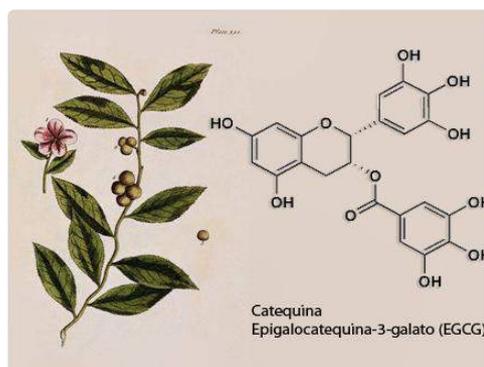
(espécie de samambaia), *Pothomorphe umbellata* (planta cujo nome popular é capeva), entre outros, que podem prevenir ou amenizar os efeitos causados pela radiação UV.

O extrato da planta *Camellia sinensis*, popularmente conhecido como chá verde, é muito rico em catequinas que são poderosos antioxidantes. A Figura 3 demonstra a fórmula estrutural da catequina.

Dentre os efeitos das catequinas observados, podemos citar a inibição da peroxidação lipídica, bem como os danos causados pelos radicais livres ao DNA celular e a inibição da imunossupressão e da inflamação cutânea provocada pela radiação UV. Além disso, destacam-se também os efeitos de indução de apoptose em células tumorais produzidas pelas radiações com consequente diminuição do tumor (SCHMITZ et al., 2005; SIMÕES et al., 2004).

Outra planta muito utilizada por suas propriedades antioxidantes, mas também anti-inflamatórias e imunomoduladoras, é o ginkgo biloba. Vem sendo provado em vários tratamentos para desordens cutâneas e recentemente foi testado clinicamente para o combate ao vitiligo. A planta mostrou-se eficaz no controle da doença e na pigmentação das áreas afetadas (GARANTINI; MEDEIROS; COLEPICOLA, 2007).

Todos esses estudos demonstram que o uso de antioxidantes de origem natural vem sendo uma fonte promissora na prevenção do câncer de pele, pois muitos possuem efeitos anticarcinogênicos e antimutagênicos. Além disso, apresentam como vantagem o fato de serem de baixa toxicidade, agindo como coadjuvantes, auxiliando os sistemas endógenos de proteção, combatendo os malefícios do estresse oxidativo e contribuindo para a proteção da pele.



**Figura 3.** Fórmula estrutural da molécula de catequina (BEDRI, 2016)

Por esses motivos, o emprego de extratos vegetais é cada vez mais utilizado (PEYREFITTE, 1998). Os vegetais possuem um grande número de compostos ou substâncias ativas, demonstrando entidades quimicamente definidas ou misturas de substâncias que formam grupos verdadeiros, graças a seus caracteres físicos (CIPORKIN; PASCHOAL, 1992). O Quadro 2 apresenta exemplos de ativos presentes em espécies vegetais e suas respectivas ações cosmetológicas.

O antioxidante tem a capacidade de restabelecer o equilíbrio entre a formação e a remoção dos RL, atuando de forma complementar aos agentes antioxidantes naturais do organismo.

**Quadro 2.** Espécies vegetais com ação cosmética.

Ação cosmética	Espécie vegetal	Metabólito (ativo presente)
Antioxidante	Paullinia cupana Lyciumbarbarum Vitis vinifera Rosmarinus officinalis	Taninos Vitaminas e b-sisterol Flavonóides e taninos Óleos essenciais voláteis
Permeabilidade Capilar	Melilotus officinalis	Cumarina
Lipólisedade capilar	Coffea arabica Paullinia cupana Aesculus hippocastanum	Metilxantinas (caféina) Metilxantinas (caféina, teobromina e teofilina) Escina e rutina
Termoterápica	Zingiber officinale óleos	Óleos essenciais voláteis
Restauração dérmica	Centella asiatica	Madecássico, asiático e derivados triterpênicos

O termo antioxidante é definido como uma

substância que, quando presente em baixas concentrações, em comparação ao substrato oxidável, impede ou previne significativamente a oxidação desse substrato mediante a estabilização química do radical livre (PUPPO, 2007).

Assim, podemos definir dois sistemas de defesa no nosso organismo: o sistema de defesa endógeno, com antioxidantes enzimáticos do organismo humano, e o sistema de defesa exógeno, com antioxidantes não enzimáticos provenientes da alimentação ou da utilização tópica. As principais substâncias antioxidantes estão organizadas no Quadro 3.

**Quadro 3** - Principais substâncias antioxidantes

	Antioxidantes dietéticos	Antioxidantes extracelulares	Antioxidantes intracelulares
Prevenção	Zinco Selênio	Albumina Bilirrubina Ceruloplasmina	Glutationa Peroxidase Siperóxido Dismutase Ácido úrico Coenzima Q10
Varredura	Ácido ascórbico Alfa-tocoferol Carotenoides	Ácido ascórbico Alfa-tocoferol Carotenoides	Ácido ascórbico Alfa-tocoferol Carotenoides
Reparo	---	---	Metaloenzimas (Zinco)

Os antioxidantes presentes em extratos de plantas vêm atraindo cada vez mais a atenção dos pesquisadores. Extratos de frutas, cereais e diferentes vegetais e seus produtos derivados têm mostrado atividades antioxidantes efetivas em diferentes sistemas modelos. A atividade antioxidante de compostos orgânicos é dependente de algumas características estruturais, que incluem, na maioria dos casos, a presença de grupamentos fenólicos. Dessa forma, flavonoides como quercetina, rutina, hesperidina, naringina, naringenina, sakuranetina, fenilpropanoides e outros compostos aromáticos são os principais alvos da busca por antioxidantes. Estudos relatam propriedades antioxidantes de extratos e OE produzidos por várias espécies vegetais. Dentre

elas, destacam-se alecrim, bergamota, canela, cedro, citronela, cravo, gerânio, ylang-ylang, laranja, lavanda, limão, manjerona, menta, olíbano, pau-rosa e petit-grain.

### ÓLEOS ESSENCIAIS

O termo OE nasceu no período renascentista, criado por Paracelso, e significa a alma da planta. Foram os romanos, no entanto, que disseminaram o uso de plantas aromáticas em banhos nas historicamente famosas termas romanas (SILVA, 1958).

São atribuídas aos OE diferentes atividades biológicas. Dentre estas, destacamos a atividade antioxidante (WANNES et al., 2010) e várias outras como atividades anti-inflamatórias (MENDES et al., 2010), fungicida (CARMO; LIMA; SOUZA, 2008) e antitumoral (SILVA, 2008). Além destas, vem sendo empregados com objetivos de tratamento nas condições relativas à esfera emocional como ação antidepressiva e ansiolítica.

### Plantas aromáticas

As plantas, de onde se originam os OE, têm funções diferentes daquelas consideradas terapêuticas para o organismo humano. As substâncias aromáticas produzidas pelas plantas fazem parte do seu arsenal de sobrevivência. Acredita-se que as plantas produzam essas substâncias, conhecidas como óleos voláteis essenciais ou óleos etéreos, por duas razões: defesa e reprodução. Os óleos aromáticos são armazenados em células nas folhas, nos caules e nas flores de algumas variedades de plantas com o objetivo de afastar predadores, fazendo parte do sistema de defesa vegetal. Além dessa função, também são capazes de refrigerar o vegetal em temperaturas mais elevadas, pois ao evaporar, resfriam a superfície das folhas. A função associada à reprodução fica por conta da atratividade da planta. O aroma produzido pelos OE assim como a

cor e a forma das flores servem para atrair os polinizadores, contribuindo para a manutenção da planta como espécie.

A natureza desse aroma varia de acordo com a família, com a espécie, com as diferentes partes da planta e com o local e a maneira como elas crescem. Assim, algumas plantas aromáticas preferem habitats quentes, nos quais exalam fortes perfumes, enquanto outras, de climas mais amenos, possuem odores mais sutis. Além da temperatura, outras condições como tipo de solo, localização (altitude, latitude, local com sol ou sombreado, abrigado ou desprotegido, plano ou inclinado) e condições atmosféricas (quantidade de chuva, época do ano, vento) afetam a produção dos OE e, conseqüentemente, o seu fito-complexo (conjunto formado pelas substâncias ativas vegetais e substâncias quimicamente inertes). Portanto, amostras de óleos de plantas idênticas que crescem em diversas regiões ou em condições distintas tendem a ter uma mistura diferente de compostos químicos. Essa diferença é descrita como perfil químico ou quimiotipo.

Depois da produção, os óleos são armazenados em várias estruturas nas plantas, cuja capacidade de armazenamento varia de acordo com a espécie e idade da planta.

Além dos OE, as plantas também podem sintetizar substâncias oleosas chamadas óleos vegetais. Estes são estrutural e quimicamente diferentes dos primeiros. Geralmente, são obtidos da prensagem a frio de nozes, sementes de uva, germe de trigo, girassol, entre outras sementes e partes das plantas. São também conhecidos como óleos carreadores por serem utilizados para diluir os OE, carregando-os. Particularmente úteis em aplicações tópicas como a prática de massagens, visto que seu caráter oleoso facilita o deslizamento para a realização das manobras, apresentam-se como excelentes veículos. Facilitam a assimilação dos OE pela pele, auxiliando a permeação. Sem a

sua existência, seria praticamente impossível a utilização tópica dos OE (HOARE, 2010).

### Composição química dos óleos essenciais

A estrutura química dos OE é composta basicamente por oxigênio, carbono e hidrogênio, sendo sua classificação química difícil, visto serem formados por uma mistura de diversas moléculas orgânicas como hidrocarbonetos terpênicos, álcoois, éteres, ésteres, aldeídos, cetonas, fenóis, entre outras. Os OE apresentam-se em mistura de diferentes concentrações de constituintes químicos, tendo normalmente um ou dois compostos majoritários (HOARE, 2010).

A composição dos OE é determinada geneticamente, podendo variar de acordo com a origem botânica, quimiotipo, ciclos vegetativos, fatores da natureza e método de obtenção (SIMÕES et al., 2007). Os métodos principais de obtenção, também chamados métodos extrativos, são dois: destilação ou prensagem. Para sua obtenção, várias partes do vegetal podem ser utilizadas, tais como flores, folhas, sementes, frutos ou raízes. Depois de extraídos, os OE podem ser diluídos em diversas concentrações em razão da intenção de uso.

Existem duas classes principais de produtos químicos que compõem os OE: os terpenos, hidrocarbonetos aromáticos insaturados, formados apenas por carbono e hidrogênio; e os compostos oxigenados, formados de carbono, hidrogênio e oxigênio. A Figura 4 indica diferentes terpenos.



Figura 4. Ações e fonte de diferentes terpenos (LFD, 2016).

Os terpenos, cujos nomes são conhecidos pelo sufixo eno, ocorrem na estrutura química da maioria dos OE. O óleo de melaleuca, por exemplo, é composto de 30% de terpenos. Na maioria das vezes, eles são monoterpenos (têm alta volatilidade e odor pouco intenso, contribuindo pouco para enriquecer esse OE). Os sesquiterpenos e os diterpenos ocorrem com menor frequência, mas são famosos pelo seu odor intenso (o cariofileno, por exemplo, é um sesquiterpeno que contribui para a fragrância característica dos óleos bem diferentes como ylang-ylang, lavanda e cedro de Atlas).

As propriedades terapêuticas e fragrâncias dos OE derivam da maneira como os átomos de carbono, oxigênio e hidrogênio combinam-se nos diferentes compostos. Estes se situam em vários grupos conhecidos como grupos funcionais. Os grupos funcionais compartilham determinadas características comuns entre eles. Um único óleo pode conter vários e diferentes compostos de alguns ou de todos os grupos funcionais que ajudam a definir seu caráter individual. Esses grupos são: aldeídos, cetonas, álcoois, ácidos, ésteres, fenóis, óxidos, lactonas e cumarinas.

### **Características físicas dos óleos essenciais**

Os OE são, em geral, líquidos, embora alguns como o benjoim e a rosa Attar sejam semissólidos. Apesar do nome, a maioria dos OE não é oleosa. Apresentam alta volatilidade que, aliada ao reduzido peso molecular, permite com que o óleo essencial seja fácil e rapidamente absorvido, assim como eliminado do organismo pelas vias metabólicas (BANDONI; CZPACK, 2008 *apud* MACHADO, 2011). Como são inflamáveis, devem ser sempre armazenados em locais frescos e longe do fogo.

São solúveis no óleo e no álcool, embora formem uma suspensão na água. É por essa característica que o nome OE lhes é atribuído. São

aromáticos e, em geral, responsáveis pelo odor das plantas. Como são muito potentes quando não diluídos, por via de regra, são utilizados em diluições em óleo carreador ou em álcool. Os óleos carreadores comumente usados podem ser de primula, coco, avelã, amêndoa doce, calêndula, semente de uva e cera de jojoba.

### **Principais vias de administração: olfato**

O sentido do olfato desempenha um papel muito importante na aromaterapia. Existem algumas condições para que possamos sentir o cheiro de uma substância. Primeiramente, ela deve ser volátil para que as moléculas sejam carregadas pelo ar e penetrem nas narinas. Além disso, a substância tem que ser hidrossolúvel, pois deve se dissolver no muco presente nos seios nasais para que possam entrar em contato com as células olfativas. Devem também ser lipossolúveis, pois as membranas da fibra olfativa são compostas de material adiposo. Os OE reúnem todas as características necessárias que uma substância deve ter para estimular esse sentido.

Quando utilizados para inalação, como pela técnica de aromaterapia, o ar saturado de moléculas de OE penetra nas narinas, sendo aquecido, o que torna mais fácil o contato dessas moléculas com as estruturas olfativas. Situado na parte superior de ambos os lados da fossa nasal, está o bulbo olfativo que é recoberto pela membrana mucosa. Essa membrana, denominada epitélio olfativo, é revestida por 10 milhões de células olfativas, que são células do tecido nervoso que estão equipadas com estruturas receptoras que se ligam às moléculas das substâncias odoríferas. Essa ligação, receptor-molécula, gera um impulso nervoso que é conduzido ao cérebro para ser decodificado. Por esse processo, o SNC consegue captar as informações que nos conecta ao meio ambiente que nos rodeia. Os impulsos nervosos gerados pela olfação chegam até o sistema límbico sem que o

córtex cerebral as registre, indo diretamente a regiões mais profundas onde estão armazenadas as informações a respeito dos odores. Em outras palavras, o nosso subconsciente recebe um odor e responde a ele antes que nos tornemos conscientes dele.

É essa interação direta com o sistema nervoso que confere aos OE grande parte do seu poder terapêutico, especialmente na maneira que podem afetar a atividade mental e as emoções, controladas pelo sistema límbico. O sistema límbico está associado às emoções, particularmente o prazer, a dor, a raiva, o medo, a tristeza (CANNARD, 2006; CAVANAGH; WILKINSON, 2002 *apud* MACHADO, 2011). O sentido do olfato é altamente aprimorado desde que nascemos, de modo que ele exerce um enorme efeito em nós durante a vida inteira. O vínculo entre o cheiro, as emoções e a memória é vital.

#### **Principais vias de administração: cútis**

A pele tem a capacidade de assimilar os OE, sendo o uso tópico outra forma importante de administração no organismo, além da inalação. Por sua lipossolubilidade e peso molecular reduzido, são bem assimilados pela pele. Ultrapassam facilmente a camada epidérmica, chegando até a derme vascularizada. Uma vez na derme, são absorvidos pela rede de capilares periféricos. Esse fato é desejável, pois essa via de administração dos OE permite serem distribuídos pelo organismo, chegando a determinados sítios de ação (BAGETTA et al., 2011; BROOKER et al., 1997 *apud* MACHADO, 2011) antes de serem metabolizados pelo fígado (diferentemente se fossem deglutidos). Vários fatores podem afetar a capacidade de penetração transepidérmica dos OE como a idade, o grau de hidratação da pele, o sexo e o local do corpo. A principal variável, no entanto, é a temperatura. A pele em forte sudorese tem menor capacidade de assimilá-los, pois as

glândulas sudoríparas estão produzindo um fluxo desfavorável à entrada de substâncias, uma vez que o movimento desse fluxo de suor é de saída.

Por outro lado, a pele aquecida se torna mais receptiva, já que o calor reduz a viscosidade do óleo essencial, favorecendo sua assimilação. Assim a vasodilatação, provocada pelo calor, aumenta a absorção dos OE para a corrente sanguínea, ao mesmo tempo em que a maior velocidade de circulação do sangue acelera sua distribuição pelo corpo.

A aromaterapia associada às massagens fornece atrito e calor à região massageada, favorecendo a vasodilatação, e potencializa a assimilação cutânea dos OE (SCHIMITT et al., 2010 *apud* MACHADO, 2011), sendo considerada essa associação uma forma bastante eficaz de administração.

#### **Principais óleos essenciais empregados na estética**

O mercado da estética, muitas vezes, pauta-se por modismos e tendências. Com relação aos OE e à aromaterapia, a crescente demanda de interesse por parte da população e dos clientes levou ao aumento da utilização dessa prática nos estabelecimentos de estética.

O profissional que as aplica, no entanto, nem sempre detém o conhecimento necessário sobre as implicações da sua utilização. Deve-se ter em mente que os OE são fitoterápicos e, como tal, carregam substâncias ativas de forma concentrada. Se não empregados corretamente, podem colocar em risco a saúde e o bem-estar dos usuários. Se, contudo, forem escolhidos e aplicados de maneira fundamentada e conscienciosa, poderão tornar-se preciosos recursos para o profissional da área da saúde. O profissional de estética, ao manipular os OE, deve ter conhecimento pleno sobre formas de utilização, indicações, contra-indicações, advertências, modo de emprego, restrições para

público específico, dosagem, frequência de uso, riscos, entre outras informações. Sem essa formação fundamental, a utilização dos OE pode se tornar, além de ineficaz, também perigosa.

As formas de utilização mais observadas em estética são: OE inseridos nos cosméticos a partir de fábrica; e quando associados a cremes e óleos de massagens no momento do uso. A primeira forma de utilização é mais segura, pois conta com a legislação específica do cosmético que regulamenta informações necessárias para o seu manuseio. A profissional de estética, ainda que não domine totalmente o conhecimento do OE envolvido, pode seguir o modo de uso e indicações do rótulo cosmético. Já a segunda forma de utilização implica em maior domínio sobre o óleo e o veículo combinados. Há várias combinações e interações possíveis, dependendo da indicação a que se destinam. Correta dose, diluição, concentração e precauções de eventual sensibilidade por parte do usuário devem ser consideradas a cada vez que o profissional for fazer uso e de forma individualizada para cada cliente.

Dentre as várias indicações de tratamento, como já mencionado, podem auxiliar no combate ao estresse mental e estresse oxidativo de duas formas diferentes, porém equivalentes do estresse. Em consequência à sua ação, contribui para a melhora das afecções da pele e auxilia no combate do envelhecimento, ambos relacionados a esse agente.

Assim, na literatura sobre a aromaterapia, encontramos inúmeros exemplos como é o caso do OE de lavanda e gerânio, que possuem respectivamente alto teor das substâncias lavanda-acetato de linalila e gerânio-acetato de generanila, o que lhes conferem ação tranquilizante, equilibrante e calmante (SILVA, 2004). Já os OE de tomilho (*Thymus vulgaris* L.) e manjeriço (*Ocimum basilium* L.), por exemplo, são descritos como substâncias com compostos antioxidantes, favorecendo a redução do estresse oxidativo. Pelo conhecimento

das ações sobre a pele e o sistema nervoso, o profissional pode orquestrar associações de OE que atuem tanto no emocional, bem como sobre o estresse oxidativo, atingindo uma amplitude de benefícios ao usuário.

### Óleos essenciais antioxidantes e óleos essenciais com ação no sistema nervoso central

O Quadro 4 relaciona alguns OE, suas plantas de origem, os componentes principais encontrados na análise de sua composição fitoquímica e as ações tanto sobre a pele como sobre o SNC.

Pela análise do quadro, podemos concluir que a maior parte dos OE apresentados possui atividade sobre o SNC com propriedades relaxantes, de alívio ao estresse, antidepressivas e ansiolíticas. Paralelamente, observamos que as características antioxidantes também estão presentes em vários deles. Ao combinar a utilização desses OE, podemos, em tese, produzir benefícios duplos, favorecendo o combate ao estresse mental e ao estresse oxidativo. Uma vez assimilados pela pele ou inalados, ativam o arsenal de ajuda antioxidante para o organismo como um todo.

**Quadro 4.** Principais ações dos óleos essenciais sobre a pele e sobre o sistema nervoso central.

Óleo essencial	Planta	Componentes principais	Ações sobre a pele	Ações sobre o SNC
Lavanda	<i>Lavandula angustifolia</i> <i>Lavandula officinalis</i> <i>Lavandula vera</i>	Linalol Acetato linalil Lavandulol Limoneno Cariofileno Terpino	Antioxidante Antisséptico Cicatrizante Adstringente Condicionador cutâneo	Antidepressivo Relaxante muscular Hipotensora Ansiolítica Sedativo
Gerânio	<i>Pelargonium Odorantisimum</i>	Geraniol Citronelol Mirtenol Terpinol Citral Metona Eugenol Sabineno	Antioxidante Antisséptico Adstringente Cicatrizante Desodorante	Antidepressivo Ansiolítico

Óleo essencial	Planta	Componentes principais	Ações sobre a pele	Ações sobre o SNC
Bergamota	<i>Citrus Bergamia</i>	Linalol Nérol Terpineol Acetato de Linalil Bergapteno Lactona Dipeteno Limonemo	Antioxidante Antisséptico Cicatrizante	Antidepressivo Sedativo
Tomilho	<i>Thymus Vulgaris</i>	Ácidos fenólicos Flavonoides Geraniol Linalol Alfaterpineol Desabinemo	Antioxidante Bactericida Antisséptico Anti-infeccioso	Antidepressivo Ansiolítico
Manjeriço	<i>Ocimum basilium</i>	Linalol Borneol Fenchol Eugenol Cineol Cânfora Pineno Metilcavicol Elimoneno Ocimeno Silvestreno	Antioxidante Anti-inflamatório	Antidepressivo Sedativo Calmante Relaxante Ansiolítico
Esclareia	<i>Salviasclarea</i>	Linalol Salvio Acetato de linalil Cineol Cariofileno	Antisséptico Anti-inflamatório	Antidepressivo Afrodisíaco Hipotensor Sedativo Relaxante
Laranja	<i>Citrus vulgaris/aurantium/Sinensis</i>	Nerol Citral Limonemo Antranilato de metila	Antisséptico Antioxidante	Antidepressivo Sedativo Calmante
Tília	<i>Tila cordata</i>	Farnesol	Adstringente	Hipotensor Sedativo Relaxante
Melaleuca (Ti - Tree)	<i>Melaleuca autemifolia</i>	Terpinenol Cineol Cimeno Pineno Terpineno	Antioxidante Fungicida Antibiótico Bactericida Antisséptico Anti-inflamatório	Antidepressivo Ansiolítico
Verbena	<i>Verbena officinalis</i>	Borneol Geraniol Linalol Nerol Citral Dipenteno Limonemo Mirceno	Antisséptico	Sedativo Antidepressivo Relaxante
Cedro	<i>Uniperus virginiana Cedrus atlântica</i>	Cedrol Cadineno	Antisséptico Adstringente Emoliente Fungicida Antioxidante	Sedativo Ansiolítico
Toranja	<i>Citrus paradisi</i>	Geraniol Linalol Citral Limonemo Pineno	Antisséptico Tonificante Hidratante	Antidepressivo Calmante Ansiolítico
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum Cinnamomum cassia</i>	Cinamaldeído Engenol Alfapineno Linalol	Antisséptico Anti-inflamatório	Estimulante Afrodisíaco
Alecrim	<i>Romarinus officinalis</i>	Cineol Cânfora Borneol Canfeno Alfapineno Nopineno	Antisséptico Tonificante Antioxidante	Antidepressivo Estimulante do córtex adrenal

Óleo essencial	Planta	Componentes principais	Ações sobre a pele	Ações sobre o SNC
Ylang ylang	<i>Cananga odorata</i>	Cadineno Cariofileno Engenol Geraniol Linalol Acetato de linalil Metilbenzoato Pineno	Antisséptico Antioxidante	Antidepressivo Ansiolítico
Cravo	<i>Eugenia caryophyllata</i>	Engenol Cariofileno Eugenia Silicato de metila Furferol Clavicol	Antisséptico Cicatrizante Antioxidante	Estimulante
Limão	<i>Citrus aurantifolia Citrus limonum</i>	Limonemo Citral Pineno Canfeno Bergapteno Terpineno Mirceno Linalol Geraniol Citronelol	Antioxidante Adstringente Antisséptico	Antidepressivo Estimulante Ansiolítico
Menta	<i>Mentha piperita Mentha spicata Mentha arvensis</i>	Mentol Mentona Pineno Timol	Antisséptico Antimicrobiano Antioxidante	Ansiolítico
Olibano	<i>Boswellia hurifera, Boswellia sacra Boswellia arteri</i>	Cardineno Dipeneno Pineno Felandreno Olibanol	Adstringente Hidratante Antisséptico Cicatrizante Antioxidante	Antidepressivo Ansiolítico
Pau-rosa	<i>Anibarosa e odora</i>	Linalol Canfeno Geraniol Nerol Limonemo Terpineol	Antisséptico Cicatrizante Desodorante Bactericida Antioxidante	Antidepressivo Afrodisíaco Ansiolítico
Petit-grain	<i>Citrus aurantium amara</i>	Linalol Nerol Terpinol Geraniol Limoleno	Adstringente Antisséptico Anti-inflamatório Cicatrizante Antioxidante	Antidepressivo Ansiolítico
Camomila Roamana	<i>Anthemis nobilis</i>	Pineno Falandreno Camazuleno Furfural Cinâmico Azuleno Safrol	Antisséptico Adstringente Anti-inflamatório Emoliente Tônico Bactericida Cicatrizante	Sedativo Relaxante Analgésico Calmante

## Toxicidade e efeitos adversos

A toxicidade das substâncias depende, entre outros fatores, da sua via de administração no organismo. É certo que a toxicidade dos OE é em grande parte atribuída à sua ingestão, contudo, o uso tópico também suscita cuidados. Como já citado, a permeação cutânea conduz à absorção e distribuição sanguínea de seus componentes, levando à ação sistêmica. Os OE são compostos complexos, contendo várias substâncias farmacologicamente ativas que, ao atuarem em

sítios de ação farmacológica em vários pontos do organismo, podem produzir efeitos, variando entre melhoras de estados patológicos até toxicidade.

O uso prolongado pode gerar efeitos cumulativos. Assim, cuidados são recomendados na utilização tópica desses produtos. Segundo Simões (1999), os OE, sendo produtos de extração de uma espécie vegetal, acabam por ser mais concentrados e apresentam uma toxicidade mais elevada que a própria planta de origem. O uso abusivo e sem orientação não é recomendado. Ainda, segundo esse autor, a toxicidade pode ser aguda ou crônica. Outro fator a considerar são as possíveis interações entre os componentes farmacologicamente ativos dos óleos e medicamentos que possam estar sendo utilizados pelo indivíduo. O grau de toxicidade dependerá da dose usada, porém, em casos mais específicos, mesmo as baixas dosagens podem acarretar efeitos adversos, dependendo da sensibilidade individual. As reações adversas podem ser bastante variadas. Assumem vários graus de severidade como a ocorrência de uma simples reação de sensibilização em um primeiro contato na utilização do óleo de canela, por exemplo, até manifestações alérgicas mais graves se o contato for consecutivo. As reações de fotossensibilidade podem ocorrer, por exemplo, com o óleo de bergamota que contém furocumarina. Alguns óleos ricos em tujona, como os de sálvia e losna; funchona, como o de funcho; e cânfora podem ser neurotóxicos em altas doses, podendo provocar convulsões e distúrbios sensoriais. Assim, recomendam-se algumas precauções na utilização, tais como: manter fora do alcance de crianças e de animais; não utilizar internamente a menos que seja acompanhado de prescrição de profissional qualificado; não utilizar OE puros diretamente sobre a pele; lavar as mãos depois da utilização; evitar durante a gravidez; ao utilizá-los, fazer com acompanhamento médico, farmacêutico ou de aromaterapeuta habilitado; obedecer a diluição

preestabelecida, entre outras.

Deve-se observar também que alguns óleos são incompatíveis com medicamentos homeopáticos, principalmente os que contêm cânfora ou mentol, pois podem interferir com os efeitos desse tratamento. Observar a utilização de óleos cítricos, pois estes aumentam a sensibilidade ao sol, devendo evitar a exposição solar depois do uso. O uso prolongado também é desaconselhável. A utilização em crianças menores que dois anos também é restrito ao uso de diluições maiores, e somente a alguns OE, assim como em indivíduos com hipertensão arterial (AROMALÂNDIA, 2002; MAXWELL-HUDSON, 2009). O presente trabalho não pretende abordar mais profundamente as precauções que envolvem o uso dos OE, porém faz um alerta sobre esse tópico muitas vezes não considerado como devido na prática de utilização.

## **AROMATERAPIA**

Aromaterapia é a ciência que utiliza as substâncias aromáticas naturais, conhecidas como OE como forma de terapia para a promoção da saúde. Segundo sua premissa básica, estes atuam restaurando as energias curativas que o próprio organismo dispõe, trazendo o balanceamento entre corpo, mente e espírito. O termo aromaterapia foi concebido em 1927 pelo químico francês René-Maurice Gattefossé. Segundo relatos da sua história, ele teria comprovado os benefícios do OE de lavanda ao mergulhar sua mão acidentalmente em um frasco depois de uma grave queimadura. Esse episódio estimulou-o a continuar estudando os potenciais curativos dos OE (STEVENSEN, 1998).

Relatos históricos mais antigos afirmam que a medicina aromática vem sendo utilizada desde o antigo Egito. Sua expansão na Europa começou com a publicação do livro do cirurgião do exército francês, Dr. Jean Valnet, que realizou experiências

com OE para tratamento de feridos durante a II Guerra Mundial. Dessa forma, a aromaterapia teria sido introduzida na medicina francesa. Atualmente, na Inglaterra, os OE vêm sendo empregados em muitos contextos hospitalares como sala de partos, UTI e salas de espera.

O termo aromaterapeuta é utilizado para identificar os profissionais que usam os OE como ferramenta e forma de tratamento. Várias pesquisas apontam para evidências de que a aromaterapia pode ajudar no controle do estresse e na cura dos problemas dermatológicos originados por ele. A massagem associada, feita com OE, demonstra ter efeito imediato no processo de relaxamento. Essas técnicas atuam diretamente nos tecidos conectivos enrijecidos pela tensão e estresse e, como consequência, reduzem a constrição dos vasos sanguíneos, conduzindo a melhoras nos quadros de doenças como a psoríase, por exemplo.

Silva (2004) aponta a aromaterapia como uma forma de fortalecimento do sistema imunológico, essencial para o controle da saúde do organismo. Cannard (2006) defende que a aromaterapia pode ser usada pelos seus efeitos antivirais, antimicrobianos e anti-inflamatórios, mas também por sua influência nos estados emocionais e efeitos mentais. Estudos científicos demonstram que a aromaterapia pode influenciar positivamente no humor do indivíduo (MORRIS, 2002).

As terapias complementares, como a aromaterapia, de maneira geral, não são bem aceitas dentro do modelo dominante da medicina convencional. As Conferências Nacionais de Saúde e as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) dos estados-membros vêm formulando políticas visando à integração nos sistemas médicos, da chamada medicina tradicional e complementar/alternativa ou, ainda, práticas integrativas complementares aos sistemas oficiais de saúde. Contudo, o Ministério da Saúde aprovou Política Nacional para institucionalização dessas

práticas (PNPIC) no SUS, contemplando as áreas de homeopatia, plantas medicinais e fitoterapia, medicina tradicional chinesa/acupuntura, medicina antroposófica e termalismo social (crenoterapia) pela Portaria n. 971, de 3 de maio de 2006 (BRASIL, 2006). No entanto, mesmo sendo um ramo da fitoterapia, a aromaterapia não foi incluída nessa portaria e permanece sem credenciamento pelo SUS.

Dessa forma, a prática de aromaterapia, embora crescente, permanece na informalidade.

### **Sinergia**

A sinergia é uma combinação harmoniosa entre um ou mais OE com a vantagem de somar efeitos terapêuticos de forma a se tornarem complementares e assim aumentar a sua eficácia. Pode ser observada na mistura de OE que interagem entre si, potencializando seus efeitos terapêuticos e gerando aromas diferenciados. Para preparar uma mistura sinérgica, é preciso levar em consideração que o usuário deve aprová-la, ou seja, ela deve ser agradável para quem for usá-lo.

Como exemplo, citamos a mistura sinérgica e aromaterapêutica, baseada nos usos tradicionais de alguns OE no tratamento para o estresse e para a ansiedade: OE de lavanda (*Lavandula officinalis*), laranja azeda (*Citrus aurantium amara*), ylang-ylang (*Cananga odorata*) e cedro (*Cedrus atlantica*). As seguintes proporções foram usadas: 10% de laranja azeda, 50% de lavanda, 20% de ylang-ylang e 20% de cedro. A sinergia foi preparada de uma única vez para assegurar homogeneidade no tratamento. Foram respeitadas as diretrizes de sinergia aromaterapêutica e limites de segurança orientados pelo Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa em Aromaterapia e pela Associação Brasileira de Aromaterapia e Aromacologia (Abraroma).

### **Formas de utilização da aromaterapia**

Como já mencionamos anteriormente, os

OE, assim como qualquer componente vegetal, podem apresentar toxicidade. Dessa forma, desaconselha-se a administração oral, exceto em casos em que houver a orientação de profissional habilitado.

As formas de utilização mais indicadas estão descritas a seguir: inalação, produzida a partir de aromatizantes de ambientes, lareiras, saunas, emanção via traveseiro, sachês ou pot-pourris; escalda-pés e banhos; uso em cosméticos como cremes, emulsões, loções, máscaras e compressas e massagens. A massagem com OE é a técnica mais conhecida da aromaterapia. Essa técnica combina o relaxamento produzido pelas manobras manuais relaxantes e os efeitos terapêuticos obtidos pela absorção via corrente sanguínea depois da permeação cutânea. Os cosméticos têm um modo semelhante de utilização baseados nos princípios de cada forma cosmética. Outras formas possíveis da utilização dos OE são por meio do uso oral, bochechos, gargarejos e aplicação direta ou tópica (observando-se os cuidados já descritos na sessão de toxicidade e efeitos adversos). Essas últimas formas de utilização são possíveis, porém não tão usuais.

## **CONSIDERAÇÕES**

Diante do crescente estresse a que está exposta a população e do aceleração do envelhecimento pelos efeitos oxidativos potencializados por ele, o uso de estratégias seguras e eficazes no combate aos efeitos desse fenômeno são válidas e bem-vindas.

A técnica de aromaterapia pode representar uma importante forma de dar resposta a essa demanda. Essa técnica, assim como o uso dos OE, vem sendo explorada de maneira discreta em nosso país, mas apontando para um crescimento de interesse por parte de vários profissionais da área da saúde e da população brasileira de maneira

geral.

Atualmente, e na situação de informalidade em que se encontram, quando esses recursos são utilizados, são muitas vezes desacompanhados do conhecimento científico das implicações para a saúde e precauções necessárias para utilização. Além disso, também é desconhecido o seu real e imenso potencial.

A área da estética que trabalha com a melhoria da saúde, beleza corporal e bem-estar físico e mental, por sua natureza holística, tem a possibilidade de utilizar e experimentar novas técnicas de terapias alternativas e isso é, muitas vezes, veículo de modernização pelo uso e pela introdução de novas práticas mais ousadas e inovadoras. Sendo assim, a estética vem utilizando os recursos oferecidos pela aromaterapia e OE de forma sistemática nos últimos anos. Contudo, os profissionais usam esses recursos de forma empírica apenas por comprovar o conjunto de melhoras clínicas advindas da sua prática, porém, muitas vezes, desconhecendo os mecanismos de ação implicados, bem como as potencialidades que possuem em suas mãos.

Este trabalho abordou aspectos pouco claros do uso e efeitos pelos quais tais práticas apontam para resultados tão promissores. Com o levantamento de dados científicos, evidenciaram-se importantes ações do uso dos OE pela prática da aromaterapia e afins. Tais evidências justificam a ampliação do investimento na pesquisa ainda escassa, com busca de resultados focados na comprovação clínica, eficiência e segurança dos OE e da aromaterapia na promoção da saúde e da beleza. A evidência de maior destaque traduz que o combate ao estresse promovido pela prática de aromaterapia não deve ser visto apenas com o potencial de trazer benefícios para o relaxamento físico e mental do indivíduo. O efeito antiestresse conduzido é muito mais extenso e profundo. Somado ao relaxamento, está associada a uma

importante rede de melhora, que se traduz na homeostase bioquímica e neuroendócrina do organismo, com efeitos em cascata na imunidade, em processos bioquímicos variados e capazes de reduzir quadros patológicos e do envelhecimento da pele, associados ao estresse mental e ainda ao estresse oxidativo. Os OE e óleos carreadores podem somar à prática de aromaterapia efetivo combate ao envelhecimento por oferecerem poderosos arsenais antioxidantes a ponto de efetivamente diminuir o processo de senescência pelo qual envelhecemos e, dessa forma, contribuir para a prevenção dos danos causados por tal processo.

#### REFERÊNCIAS

- AMORIN-GAUDÊNCIO, C.; ROUSTAN, G.; SIRGO, A. Evaluation of anxiety in chronic dermatoses: differences between sexes. **Interam J Psychol**, Austin, v. 38, n. 1, p. 105-114, 2004.
- ANDERSEN, J. K. Oxidative stress in neurodegeneration: cause or consequence? **Nat Med**, v.10 (Suppl), p. S18-25, 2004. Disponível em: <<http://www.nutritotal.com.br/perguntas/?acao=bu&categoria=setembro>>. Acesso em: 20 jul. 2016.
- AROMALÂNDIA. **Óleos essenciais**. 2002. Disponível em: <<http://aromalandia.isonfire.com>>. Acesso em: 4 dez. 2014.
- AZAMBUJA, R. Dermatologia integrativa: a pele em novo contexto. **An Bras Dermatol**, Rio de Janeiro, v. 75, n. 4, p. 393-420, 2000.
- BALLONE, G. J. **Síndrome de burnout**. Disponível em: <<http://virtualpsy.locaweb.com.br/index.php?art=311&sec=27>>. Acesso em: 29 abr. 2013.
- BEDRI, La pagina de. **Catequina**. Disponível em: [http://www.bedri.es/Libreta\\_de\\_apuntes/C/CA/Catequinas.htm](http://www.bedri.es/Libreta_de_apuntes/C/CA/Catequinas.htm). Acessado em: jul. 2016.
- BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. **Portaria n. 971, de 3 de maio de 2006**. Aprova a política nacional de práticas integrativas e complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/PNPIC.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2014.
- CANNARD, G. The effect of aromatherapy in promoting relaxation and stress education in a general hospital. **Complement Ther Nurs Midwifery**, v. 2, n. 2, p. 38-40, 2006.
- CANNON, W. B. **The wisdom of the Body**, New York: W.W. Norton, 1932.
- CARMO, E. S.; LIMA, E. O.; SOUZA, E. L. The potential of *origanum vulgare* L. (lamiaceae) essential oil in inhibiting the growth of some food, related aspergillus species. **Braz J Microbiol**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 362-67, jun. 2008.
- CHARMANDARI, E.; TSIGOS, C.; CHROUSOS, G. Endocrinology of the stress response. **Annu Rev Physiol**, Palo Alto, v. 67, p. 259-284, 2005.
- CIPORKIN, H.; PASCHOAL, L. H. **Atualização terapêutica e fisiopatológica da lipodistrofia ginoide (celulite)**. São Paulo: Santos, 1992.
- ELIAS, L. L.; CASTRO, M. Controle neuroendócrino do eixo-hipotálamo-hipófise-adrenal. In: ANTUNES-RODRIGUES, J.; et al. **Neuroendocrinologia básica e aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- FONSECA, J. A. **Exercício físico e envelhecimento ativo**. 2012. 51f. Monografia (Licenciatura em Enfermagem) - Universidade Fernando Pessoa, Faculdade Ciências da Saúde, Porto, 2012. Disponível em: <<http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/3652/1/Monografia%20ze%20FINAL.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2013.
- FRANCI, C. R. Estresse: processos adaptativos e não adaptativos. In: ANTUNES-RODRIGUES, J. et al. **Neuroendocrinologia básica e aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- GOMES, R. K.; DAMAZIO, M. G. **Cosmetologia: descomplicando os princípios ativos**. São Paulo: Livraria Médica Paulista, 2009.
- GRAY, J. A. **The psychology of fear and stress**. 2. ed. New York: Cambridge University Press, 1998.
- GUARATINI, T.; MEDEIROS, M. H.; COLEPICOLO, P. Antioxidantes na manutenção do equilíbrio redox cutâneo: uso e avaliação de sua eficácia. **Quim Nova**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 206-213, jan./fev. 2007.
- HARMAN, D. Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry. **J Gerontol**, Washington, v. 11, n. 3, p. 298-300, jul. 1956.
- HIRATA, L. L.; SATO, M. E. O.; SANTOS, C. A. M. Radicais livres e o envelhecimento cutâneo. **Acta Farm Bonaerense**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 418-424, 2004.
- HOARE, J. **Guia completo de aromaterapia: um curso estruturado para alcançar a excelência profissional**. São Paulo: Pensamento, 2010.
- KEDE, M. P. V.; SABATOVICH, O. **Dermatologia estética**. São Paulo: Atheneu, 2004.
- KOO, J.; DO, J.; LEE, C. Psychodermatology. **J Am Acad Dermatol**, Saint Louis, v. 43, n. 5, p. 848-53, 2000.
- LFD. Looking for diagnoses. **Terpenos**. Disponível em: <http://www.lookfordiagnosis.com/meshinfo.php?term=Terpenos&lang=3>. Acessado em: jun. 2016.
- LIPP, M. E. N. **O stress e a beleza da mulher**. São Paulo: Connection, 2005.
- LIPP, M. E. N.; MALAGRIS, L. E. N. O stress emocional e seu tratamento. In: RANGÉ, B. (Ed.). **Psicoterapias cognitivo-comportamentais: um diálogo com a psiquiatria**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- MACHADO, B. F. M. T.; FERNANDES JUNIOR, A. Óleos essenciais: aspectos gerais e usos em terapias naturais. **Cad. Acad.**, Tubarão, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 105-127, 2011. Disponível em: <[http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Cadernos\\_Academicos/article/download/718/671](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Cadernos_Academicos/article/download/718/671)>. Acesso em: 25 abr. 2013.
- MALAGRIS, L. E. N.; FIORITO, A. C. C. Avaliação do nível de stress de técnicos da área de saúde. **Estud. psicol.**, Campinas, v. 23, n. 4, p. 391-398, 2006. Disponível em: <[http://pepsic.bvspsi.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-166X2006000400007&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvspsi.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-166X2006000400007&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 10 mar. 2013.
- MAXWELL-HUDSON, C. **Aromaterapia e massagem**. São Paulo: Vitória Régia, 2000.
- MENDES, S. S. et al. Evaluation of the analgesic and anti-inflammatory effects of the essential oil of *Lippia gracilis* leaves. **J Ethnopharmacol**, Lausanne, v. 129, n. 3, p. 391-97, 2010.
- MONTAGU, A. **Tocar o significado humano da pele**. São Paulo: Summus, 1988.
- MONTAGNER, S.; COSTA, A. Bases biomoleculares do fotoenvelhecimento. **An Bras Dermatol**, Campinas, v. 84, n.3, p. 263-9, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abd/v84n3/v84n03a08.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2016.
- MORRIS, N. The effects of lavender (*Lavendula angustifolium*) baths on psychological well-being: two exploratory randomized control trials. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 10, n. 4, p. 223-228, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S09652299000869>>. Acesso em: 3 ago. 2014.
- NASCIMENTO, P. F. et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos. **Rev Bras Farmacogn**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 108-13, 2006.
- PEYREFITTE, G. **Biologia geral: biologia da pele**. Cosmetologia. São Paulo: Andrei, 1998.
- PÓVOA, H. **O cérebro desconhecido**. Rio de Janeiro: Objetivo, 2000.

- PSIQUIATRIA GERAL. **Transtornos mentais**. Disponível em: <http://www.psiquiatriageral.com.br/cerebro/texto13.htm>. Acessado em: ago. 2016.
- PUPO, M. **Radicais livres**: entendendo o que são radicais livres, antioxidantes e sua relação com o envelhecimento cutâneo. 2012. Disponível em: <http://www.mauriciopupo.com/wp/?p=290>. Acesso em: 28 nov. 2014.
- \_\_\_\_\_. **Radiação UVA vs UVB**. 2007. Disponível em <http://www.mauriciopupo.com.br>. Acesso em: 12 set. 2014.
- RIBEIRO, C. J. **Cosmetologia aplicada a dermoestética**. 2. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2010.
- RODRIGO, F. G.; MAYER-DA-SILVA, A. J.; FREITAS, J. P. Envelhecimento cutâneo. fisiopatologia e perspectiva clínica. **Acta medica portuguesa**, Lisboa-PT, n. 3, p.311-318, 1990. Disponível em: <http://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/viewFile/4577/3595>. Acesso em: 20 jul. 2016.
- ROGE, W. Free radicals in the physiological control of cell function. **Physiol Rev**, Heidelberg, v. 82, n. 1, p. 47-95, jan. 2002.
- SANTOS, M. P.; OLIVEIRA, N. R. F. Ação das vitaminas antioxidantes na prevenção do envelhecimento cutâneo. **Discip. Sci., Ser. Cienc. Saude**. Santa Maria, v.15, n.1, p.75-89, 2014. Disponível em: <http://sites.unifra.br/Portals/36/CSAUDE/2014/09%20A%E2%82%AC%C3%87O%20DAS%20VITAMINAS%20ANTIOXIDANTES.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2016.
- SCHMITZ, W. et al. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. **Semin., Ciênc. Biol. Saúde**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 119-130, jul./dez. 2005. Disponível em: [http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina\\_26\\_2\\_20\\_21.pdf](http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_26_2_20_21.pdf). Acesso em 15 jul. 2016.
- SELYE, H. **The stress of life**. New York: McGraw Hill, 1984.
- SILVA, A. R. **Tudo sobre aromaterapia**: como usá-la para melhorar sua saúde física, emocional e financeira. 2. ed. São Paulo: Roca; 2004.
- SILVA, S. L. et al. Cytotoxic evaluation of essential oil from *Casaria sylvestris sw* on human cancer cells and erythrocytes. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 1, p. 107-12, 2008.
- SILVEIRA, P. F.; BANDEIRA, M. A.; ARRAIS, P. S. Farmacovigilância e reações adversas às plantas medicinais e fitoterápicos: uma realidade. **Rev Bras Farmacogn**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 618-26, 2008.
- SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. 6. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2007.
- STEINER, D.; PERFEITO, F. L. A relação entre stress e doenças dermatológicas. In: LIPP, M. N. **Mecanismos neuropsicofisiológicos do stress**: teoria e aplicações clínicas. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.
- STEVENSEN, C. J. Aromatherapy in dermatology. **Clinics in Dermatology**, Philadelphia, v. 16, n. 6, p. 689-694, nov.-dec.1998.
- TESTON, A.P.; NARDINO, D.; PIVATO, L. Envelhecimento cutâneo: teoria dos radicais livres e tratamentos visando à prevenção e o rejuvenescimento. **Rev. UNINGÁ**, Maringá, v. 24, n. 1, p. 71-84, 2010.
- WANNES, W. A. et al. Antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts from myrtle (*Myrtus communis* var. *italica* L.) leaf, stem and flower. **Food Chem Toxicol**, v. 48, n. 5, p. 1362-70, may 2010.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **National policy on traditional medicine and complementary/alternative medicine**: general guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine. Geneva: WHO, 2001.

# ESTUDO DO EFEITO EMOLIENTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA NA LIMPEZA DE PELE FACIAL

Marilissa Abdalla<sup>1</sup>, Simone Pires de Matos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Enfermeira graduada pela Faculdade de Enfermagem do Hospital Israelita Albert Einstein, pós-graduada em Pediatria e Reflexologia pela Faculdade de Enfermagem do Hospital Israelita Albert Einstein e pós-graduanda em Estética pela Faculdade Método de São Paulo (FAMESP).

<sup>2</sup> Doutoranda em Biologia Química pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), mestre em Ciências pela UNIFESP, especialista em Cosmetologia pela Faculdade Oswaldo Cruz e bacharel em Engenharia Química pela Faculdade Estadual de Engenharia Química de Lorena.

## RESUMO

A *melaleuca alternifolia* ou *tee tree*, planta de origem australiana, tem sido utilizada há séculos para o tratamento de infecções de várias origens devido à sua atividade terapêutica relacionada aos terpenos, principalmente ao d-limoneno, componente do óleo essencial extraído dessa planta. Sua baixa toxicidade e facilidade de uso fazem com que esta seja cada vez mais utilizada, inclusive na estética, como coadjuvante em diversos procedimentos, devido ao seu efeito antisséptico, anti-inflamatório e cicatrizante. Dentre esses efeitos, o *tea tree oil* também é citado por sua ação emoliente devido à presença do d-limoneno, substância capaz de desorganizar, de modo reversível, a estrutura compacta dos corneócitos da bicamada lipídica celular. Este trabalho visou comparar o efeito emoliente do óleo de melaleuca com o ativo emoliente mais empregado na estética para a extração de comedões, a trietanolamina. Para comparar a emoliência das duas substâncias, realizaram-se protocolos de limpeza de pele em seis mulheres. Em todas as voluntárias, aplicou-se o óleo essencial de melaleuca diluído (5 gotas do óleo para 50 ml de água morna) em uma das hemifaces e a trietanolamina na outra hemiface, sem a utilização do vapor de ozônio. Um escore numérico de 1-5 foi utilizado para avaliar o grau de dificuldade de extração dos comedões. Os resultados indicaram a mesma dificuldade de extração em ambas hemifaces de todas as clientes, independente da faixa etária, fototipo e biotipo. Notou-se uma possível influência da hidratação cutânea no efeito emoliente de ambas as substâncias comparadas. Embora a emoliência do óleo de melaleuca tenha se mostrado similar à emoliência da trietanolamina neste estudo, deve-se destacar que o óleo empregado apresenta uma série de vantagens como baixa toxicidade e possibilidade de uso em clientes com restrição ao uso da trietanolamina.

**Palavras-chave:** Limpeza de pele. *Melaleuca alternifolia*. D-limoneno. Estrato córneo.

## INTRODUÇÃO

A utilização dos óleos essenciais pela medicina é conhecida há pelo menos seis mil anos por meio de registros pictóricos do antigo Egito. Essa grande civilização realizava ritos religiosos para cura de males, bem como unções para a realeza. Buscava ainda bem-estar físico por meio do uso desses óleos, extraídos de partes específicas de certos vegetais. Outros povos antigos de países como a Índia e a China também faziam uso dos óleos essenciais para fins medicinais, embora somente a partir da Idade Média, com o processo de destilação, introduzido pelos cientistas muçulmanos, que esses materiais aromáticos começaram a ser comercializados (TYRREL, 1990).

A *Melaleuca alternifolia* é um arbusto originário da Austrália, da família das *mirtáceas*, utilizada pelos aborígenes para fins medicinais antissépticos. Seu óleo essencial é resultado da destilação a vapor da folha dessa planta e é composto por aproximadamente 100 componentes químicos (HAMMER; CARSON; RILEY, 2004), destacando-se os terpenos. Estes são descritos como os principais responsáveis pelas propriedades biológicas do *tea tree*, sendo estas ação antimicrobiana, ação anti-hiperglicêmica, fungicida, antiviral, anti-inflamatória e atividade antiparasitária (PADUCH et al., 2007). Por sua composição química rica em terpenos, sua característica bioquímica de lipofilicidade (habilidade de um composto químico dissolver-se em gordura) e suas ligações intermoleculares dos hidrocarbonetos,

o óleo essencial de melaleuca pode ser permeado na epiderme.

Dentre os terpenos que compõem o *tea tree*, o d-limoneno (hidrocarboneto) é uma substância que age como permeador cutâneo (LIM et al., 2006) e como antisséptico. Acredita-se que o d-limoneno causa sua ação promotora devido à capacidade de romper a organização intercelular da bicamada lipídica do estrato córneo (EC), alterando sua função de barreira e sendo muito relevante, já que tal rompimento é totalmente reversível e causa baixa irritação cutânea (ASBILL; MICHNIAK, 2000; YAMANE; WILLIAMS; BARRY, 1999; CORNWELL, 1995). Como permeador cutâneo, o d-limoneno age não só na desorganização dos lipídeos intercelulares, mas também aumentando a condutividade elétrica, indicando a abertura dos canais polares no EC. Nesses caminhos polares, os promotores de absorção podem desencadear importantes alterações, dentre elas, modificar o grau de compactação do EC, agindo nos desmossomos e estruturas protéicas das células. Conforme citado, o EC forma uma camada compacta de células mortas repletas de queratina, dificultando muito a permeação cutânea e também a extração dos comedões, sendo necessário utilizar medidas que alterem essa compactação. Podemos citar como exemplo a utilização de dermocosméticos, peelings mecânicos e a limpeza de pele.

Devido à sua baixa toxicidade e facilidade de utilização, o óleo essencial de melaleuca tem sido bastante utilizado na medicina atual, bem como na estética, principalmente devido à sua ação antisséptica. O presente estudo tem por finalidade demonstrar o possível efeito emoliente do óleo essencial de melaleuca na limpeza de pele facial, baseando-se em sua ação na desorganização do EC, a fim de facilitar a extração dos comedões.

## REVISÃO DE LITERATURA

### ***O sistema tegumentar***

A pele ou sistema tegumentar é o maior órgão do corpo, recebendo um terço da circulação sanguínea total. É composta por várias camadas de tecidos heterogêneos, várias estruturas anexas, pelos, unhas e glândulas sudoríparas e sebáceas (JUNQUEIRA et al., 1999). Sua espessura varia em média 1,5 mm a 6 mm, de acordo com sua localização e é composta quimicamente por água, proteínas, lipídios, glicídios e sais minerais (GOMES; DAMÁZIO, 2009). Como uma capa protetora, a pele isola os componentes orgânicos do meio exterior e também protege o corpo de agentes patógenos, água e luz solar excessiva e lesões externas. Promove ainda a hidrorregulação (evitando desidratação), a termorregulação, a síntese de melanina e queratina, a sensibilidade e a comunicação com o meio, a sinalização sexual e a excreção de sais. Mesmo de forma limitada, a pele consegue absorver alguns gases, raios ultravioletas e substâncias químicas (toxinas lipossolúveis).

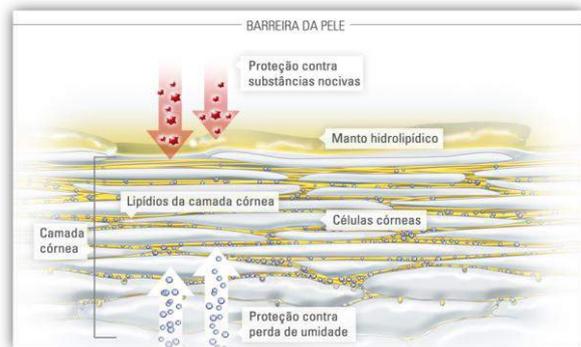
Quanto à sua organização, a pele é formada por três partes principais: a epiderme, a derme e o tecido subcutâneo. A epiderme é a camada mais externa da pele e de origem ectodérmica avascular, composta de epitélio pavimentoso estratificado, sendo um local de renovação celular contínua. É dividida em duas partes: a mais interna ou epiderme viável, subdividida em quatro subcamadas (estrato lúcido, estrato granuloso, estrato espinhoso e estrato germinativo), responsável pela multiplicação e diferenciação celular que formam o EC, uma barreira protetora natural, e o principal órgão de comunicação com o exterior (CHIEN, 1992). Este estudo concentrou-se nas camadas basal e córnea, devido estas serem de relevante importância na permeação e umectação cutânea. A camada, ou estrato basal, é constituída por quatro tipos de células: os queratinócitos, responsáveis pela produção de queratina, substância que fortalece e impermeabiliza a pele; os melanócitos, que sintetizam o pigmento melanina, responsável pela

pigmentação da pele e dos cabelos, bem como pela proteção contra radiação UV; as células de Merkel, que auxiliam na recepção tátil; e as células de Langerhans (macrofágicas protetoras) que auxiliam na resposta imunológica. A camada mais superficial da pele é o EC que apresenta uma estrutura bifásica de lipídeo-proteína com aproximadamente 5 a 8 micrômetros de espessura, sendo composta em sua maioria pelos corneócitos (CEVC, 2004), células achatadas, anucleadas e preenchidas com queratina, distribuídos em aproximadamente 15-30 camadas, associados com numerosos desmossomas. Entre essas células, existe uma grande quantidade de material lipídico organizado e que funciona como um cimento extracelular, o qual, juntamente com esses corneócitos, acentua a função de barreira da epiderme. Por isso, o EC limita a difusão percutânea de substâncias. A derme, camada mais profunda e espessa que a epiderme, é constituída por tecido conjuntivo de origem mesodérmica e formada por uma rede de fibras de colágeno, elastina, reticulina e de substância fundamental (suporte aos vasos sanguíneos, linfáticos e às células nervosas). É nessa camada que estão presentes os anexos cutâneos: folículos pilosos, glândulas sebáceas e glândulas sudoríparas; os fibroblastos, células responsáveis pela produção de substância fundamental e pelas fibras; e as células de defesa. Como essa camada é vascularizada, o transporte de solutos é rápido e atinge a circulação sistêmica. Já o tecido subcutâneo está situado abaixo e em continuidade com a derme, tendo a mesma origem desta. Constitui-se principalmente de tecido conjuntivo frouxo e células adiposas entrelaçadas a vasos sanguíneos e funciona como um reservatório de gordura na forma de triacilgliceróis, com propriedades protetoras e isolantes que desempenham papel de proteção mecânica, de conservação da temperatura corporal e de reserva de calorías, bem como de preencher os espaços

internos, mantendo cada órgão em seu lugar (KAMIZATO et al., 2014).

### **Permeabilidade cutânea**

Como já citado, a pele funciona como uma barreira de penetração de substâncias devido à estrutura da epiderme, principalmente do EC, formado por camadas de células mortas e compactadas, os queratinócitos.



**Figura 1.** Estrato córneo.

Devido a essa função, a pele torna-se praticamente impermeável à penetração de substâncias, conforme demonstra a Figura 1, dificultando sua emoliência e hidratação, tão importantes para a vitalidade e saúde desta. Torna-se, portanto, necessária a utilização de alguns procedimentos estéticos e/ou dermocosméticos ou outras substâncias, a fim de tornarmos a epiderme permeável. No estudo a seguir, vamos nos ater à limpeza de pele facial e ao uso do óleo essencial de melaleuca com a finalidade de promover emoliência no EC, facilitando ou não a extração dos comedões. Faz-se necessário, portanto, estudarmos o processo de permeação cutânea, bem como a bioquímica celular da epiderme.

Segundo Rebello (2004), permeabilidade cutânea é a capacidade da pele em permear substâncias de forma seletiva, dependendo de fatores bioquímicos. Especificamente, essa permeação depende da capacidade físico-química

da substância a ser permeada que, interagindo com a bioquímica da epiderme, possivelmente levará a uma alteração da compactação dos queratinócitos que compõem o EC. Esse processo permitirá a permeação de substâncias na epiderme, chegando a atingir camadas mais profundas.

De acordo com sua capacidade de permeação, a pele pode ser classificada em: permeável, com maior capacidade de permeação; semipermeável, com mediana capacidade de permeação; e em impermeável. Substâncias hidrossolúveis, lipossolúveis e alguns gases podem ser permeados na pele que, contendo filamentos de queratina, permitem a passagem dessas substâncias (MATOS, 2014). Algumas substâncias, como aminoácidos, glicose, íons, vitaminas e outros, são consideradas semipermeáveis. Os eletrólitos, por exemplo, somente são permeados se passarem pelo processo de ionização por serem substâncias impermeáveis. A entrada de cosméticos ou outras substâncias na epiderme ocorre através da via transepidérmica ou transanexial. Na via transepidérmica, a penetração ocorre no espaço vazio entre as células (intercelular) ou dentro das células (transcelular), sendo que as substâncias, nesse caso, atravessam-nas. Na via transanexial, as substâncias são permeadas através dos anexos da pele: os óstios ou orifícios pilossebáceos, os poros ou canais excretórios das glândulas sudoríparas e os folículos pilosos. Além dos fatores externos, principalmente relacionados às substâncias a serem permeadas, existem outros fatores de relevante importância para essa permeação que estão relacionados com o estudo realizado. São eles os fatores biológicos (idade, espessura da pele e região anatômica), fisiológicos (hidratação, tipo de pele, fluxo sanguíneo local e pH) e cosmetológicos (peso molecular, concentração, solubilidade, substâncias iônicas, tempo de exposição, pH do cosmético e veículos veiculares). É importante ressaltar que cosméticos

alcalinos possuem maior permeação como, por exemplo, cosméticos com trietanolamina, substância também utilizada nesse estudo como um comparativo com o óleo essencial de melaleuca.

### **A biologia e bioquímica das células da pele**

Como já citado, o sistema tegumentar é composto por vários tipos de células, agregadas e interligadas através de suas membranas plasmáticas e do espaço entre essas células (intercelular). Suas funções são distintas, embora trabalhem para equilibrar as funções físicas e químicas da pele, favorecendo e promovendo a saúde desta. De modo geral, a principal função da pele é promover a proteção, que é resultante principalmente de um grande número de queratinócitos extremamente compactados, tornando a pele praticamente impermeável a diversas substâncias.

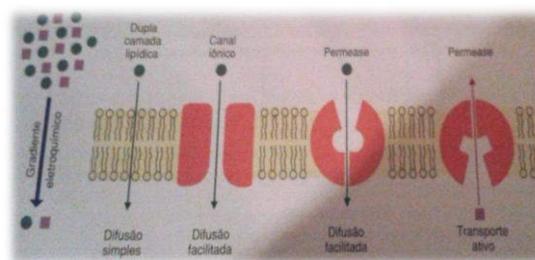
As células em geral são compostas por vários tipos de moléculas. Essas moléculas são de componentes orgânicos (ácidos nucleicos, carboidratos, lipídios e proteínas) e de componentes inorgânicos (água, 75-85%, e minerais, 2-3%). A maior parte contém moléculas muito grandes como os polímeros: ácidos nucleicos (informações genéticas), polissacarídeos (glicose) e polipeptídeos (proteínas formadas por 20 tipos de aminoácidos) (ROBERTIS et al., 2016). Há ainda as enzimas, tipos específicos de proteínas mediadoras das funções celulares. As células são delimitadas por membrana celular ou plasmática que possui 6-10 nm de espessura e é composta por lipídios, carboidratos e proteínas. As membranas celulares exercem funções complexas tais como: barreira permeável seletiva que controla a passagem de íons e solutos que são moléculas pequenas; suporte físico para a atividade enzimática dentro dela; formação de pequenas vesículas transportadoras que permitem o deslocamento pelo citoplasma; participa do processo de endocitose e de exocitose;

algumas moléculas da membrana plasmática se reconhecem, promovendo a agregação celular entre si ou a matriz extracelular (camada basal); possui receptores que interagem especificamente com moléculas provenientes do exterior (hormônios, neurotransmissores, fatores de crescimento e outros indutores químicos). Esses receptores desencadeiam sinais transmitidos pelo interior das células.

De modo específico, a membrana celular é formada por quatro duplas de camadas lipídicas, sendo que os lipídios são moléculas que possuem uma cabeça polar hidrófila e longas cadeias hidrocarbonadas apolares hidrófobas. Segundo Hib (2006), nas cadeias saturadas, as ligações simples entre os carbonos conferem aos ácidos graxos uma configuração estendida, ficando perpendiculares em relação à dupla camada lipídica de forma que se agrupam em conjuntos compactos. Ao contrário, as ligações duplas das cadeias não saturadas produzem angulosidades nos ácidos graxos, o que separa os fosfolipídios e confere à dupla camada uma configuração menos compacta. A quantidade de proteínas da membrana celular é praticamente a mesma dos lipídios, sendo que estão associadas a carboidratos, sendo denominadas de glicoproteínas. Esses mesmos carboidratos se ligam covalentemente também aos lipídios, dando origem aos glicolipídios. A fluidez na membrana celular está relacionada ao deslocamento dos lipídios e das proteínas no plano da dupla camada lipídica. Importante ressaltar que estudando os componentes químicos do óleo essencial de melaleuca, verificou-se que a ação do d-limoneno está diretamente ligada a uma alteração reversível da camada lipídica celular, o que promove uma alteração na agregação dos corneócitos.

### Entendendo os mecanismos de permeação celular

A permeabilidade dos solutos na membrana celular ocorre por meio de mecanismos diferentes de acordo com a característica de cada molécula envolvida. Íons, moléculas pequenas, gases e partículas solúveis em lipídios (ácidos graxos e esteroides) são permeáveis porque atravessam as zonas hidrófobas da membrana plasmática, enquanto que as macromoléculas se utilizam de canais proteicos, poros ou vesículas pequenas para poderem penetrar nas membranas. O transporte dos solutos ocorre por difusão e pode ser passivo, sem gasto de energia, ou ativo, com gasto de energia (ATP). Segundo Robertis et al. (2008), o transporte passivo ocorre por meio de componentes da dupla camada lipídica (difusão simples) ou por estruturas especiais, as proteínas transmembranas organizadas para a passagem dos solutos, sendo elas os canais iônicos e as permeases (difusão facilitada), conforme demonstra a Figura 2.



**Figura 2.** Transporte de substâncias na membrana plasmática (ROBERTIS, 2006).

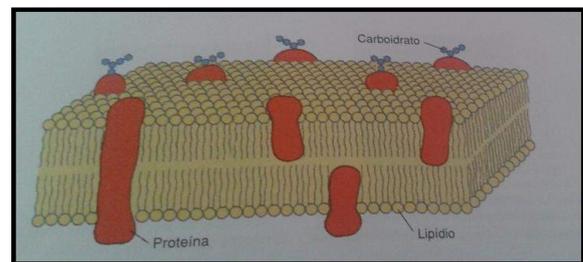
O processo de difusão pode ser explicado da seguinte forma: soluto dissolvido em um solvente se dispersa de forma progressiva por todo o solvente: dos locais mais concentrados para os menos concentrados com velocidade proporcional à diferença de concentração (gradiente de concentração). Já o soluto com carga elétrica, move-se pelo gradiente de voltagem ou potencial elétrico que se estabelece entre os diferentes pontos da solução. A soma do gradiente de voltagem e de concentração dão origem ao gradiente eletroquímico da membrana. A difusão a

favor desses gradientes é espontânea, sem gasto de energia (transporte passivo). Quando o transporte do soluto é realizado no sentido contrário de seu gradiente de concentração ou de voltagem, ou seja, com gasto de energia por hidrólise de ATP ou pelo gradiente eletroquímico gerado pelo bombeamento de prótons, denominamos de transporte ativo (TORRES et al., 2013). A difusão simples ocorre através da dupla camada lipídica que possui membranas semipermeáveis, onde o transporte ativo dos solutos pode ocorrer entre seus compartimentos aquosos. Nesse processo, a velocidade é diretamente proporcional ao gradiente de concentração do soluto entre os lados da membrana plasmática. As moléculas não polares pequenas (oxigênio, gás carbônico e nitrogênio) difundem-se livremente através das duplas camadas lipídicas, bem como outros compostos lipossolúveis maiores como os ácidos graxos e os esteróis. Moléculas polares também atravessam facilmente a membrana plasmática por não possuírem carga elétrica. A água atravessa a bicamada lipídica por difusão simples e os íons, devido à sua carga elétrica, unindo-se à várias moléculas de água, não penetram na dupla camada lipídica por menor que sejam. Na difusão facilitada, a maioria das substâncias que atravessa a membrana celular a favor do gradiente de concentração o faz a uma velocidade maior que a esperada devido à presença de canais iônicos e permeases (componentes proteicos da membrana celular), pelos quais se facilita e regula a transferência dos solutos de um lado ao outro de membrana. Estruturas proteicas reguladoras são os canais iônicos, poros ou túneis hidrófilos que atravessam as membranas e são específicos para cada tipo de íon e os mais abundantes são os de potássio; ionóforos, substâncias que têm a propriedade de se incorporar às membranas biológicas e aumentar sua permeabilidade a diversos íons; aquaporinas, canais de passagem

especiais para a permeação de água e que facilitam o processo de difusão simples; permeases, bombas de transporte ativo, que necessitam da energia obtida pela hidrólise do ATP e que estabelece as diferenças de concentração dos íons entre o interior da célula e o líquido extracelular, sendo então responsável pelo potencial elétrico da membrana plasmática. O mais importante sistema de transporte ativo com a transferência de solutos diferentes em sentidos contrários (contra transporte) é a bomba sódio/potássio.

### Lipídeos e a bicamada da membrana celular

Lipídeos (*lipos* do grego - gordura) são compostos com estrutura bastante variada caracterizados por sua alta solubilidade em solventes orgânicos e por serem praticamente insolúveis à água (MARZZOCO et al., 2013), sendo que suas principais funções biológicas são: componentes da membrana plasmática, conforme demonstra a Figura 3, isolantes térmicos, reserva de energia, além da atuação como vitaminas e hormônios. Ácidos graxos, triacilgliceróis, glicerofosfolípidios, esfingolípídios e esteroides são categorias de lipídios. Muitos deles são compostos anfipáticos, ou seja, apresentam em sua molécula uma porção polar hidrofílica e uma porção polar hidrofóbica, e são esses compostos anfipáticos que estruturam a membrana celular.



**Figura 3.** Bicamada lipídica da membrana celular (ROBERTIS, 2006).

Lipídios anfipáticos (fosfolípídios e glicolípídios), quando em meio aquoso, tendem a agregar-se, organizando-se espontaneamente em estruturas

pluricelulares que maximizam as interações hidrofóbicas entre as cadeias carbônicas, isolando-as da água, sendo que os grupos polares podem interagir em contato com o solvente. O grupo hidrofóbico dos lipídios ocupa o meio da bicamada, enquanto que o grupo hidrofílico permanece na superfície das duas faces da membrana, interagindo com a água. Algumas bicamadas lipídicas tendem a se converter em estruturas fechadas, os lipossomos, vesículas esféricas sintéticas formadas por uma bicamada lipídica contínua que delimita uma camada interna preenchida de solvente (MARZZOCO et al., 2013), isolando o líquido contido em seu interior do líquido externo. Os lipossomos da bicamada lipídica são estáveis por não apresentarem caudas hidrofóbicas expostas ao solvente e permitem a livre difusão de moléculas apolares, mas é essencialmente impermeável a compostos iônicos ou polares. A água é uma exceção, podendo atravessar a bicamada lipídica com facilidade. As bicamadas lipídicas sofrem mudança do seu estado físico a certa temperatura característica ou temperatura de transição, o que altera o grau de interação das cadeias de hidrocarboneto constituintes da bicamada. Abaixo dessa temperatura de transição, as cadeias são mais ordenadas e interagem fortemente (bicamada de consistência mais sólida) e, acima dessa temperatura, as cadeias são mais desordenadas e menos compactas, o que determina o estado mais fluido.

A consistência da membrana celular varia de acordo com o comprimento e o grau de insaturação das cadeias carbônicas dos seus lipídios estruturais e também de acordo com a temperatura. Outro fator importante que influencia na consistência/fluidez da membrana é a presença de concentrações relativamente altas de colesterol, o que impede que as cadeias carbônicas interajam fortemente.

## **O óleo essencial de melaleuca na limpeza de pele facial**

Conforme já citado no estudo, a camada ou EC funciona como barreira protetora da pele, devido a ser composto por corneócitos (ricos em queratina) compactados, evitando assim a permeação de solutos. A compactação dessas células ocorre devido à grande quantidade de material lipídico, altamente organizado, existente entre elas, o que dificulta a penetração de substâncias. Sabemos também que algumas condições da pele influenciam nessa permeação, sendo que seu pH básico facilita esse processo. Segundo Walters (1989), existem promotores de absorção cutânea que são substâncias químicas utilizadas como excipientes, incorporando-os aos sistemas transdérmicos e tópicos com a finalidade de que estes ajam como alternadores dessa permeabilidade de maneira reversível e segura. Estudos têm demonstrado que os promotores de absorção cutânea podem alterar sua composição e/ou a organização lipídica e/ou proteica inter e intracelular do EC, diminuindo reversivelmente a sua função barreira e/ou aumentando o coeficiente de partilha (MATSUDA; ARIMA, 1999), acarretando uma alteração reversível da bicamada lipídica da membrana celular no EC, interagindo nas cabeças polares lipídicas e nas cadeias hidrofóbicas, resultando em um aumento da fluidez da membrana (SUHONEN et al., 1999). Ao agirem sobre os caminhos polares, os promotores de absorção podem modificar a polaridade dos lipídeos ou interferir em sua estrutura rígida na matriz, aumentando a fluidez; gerar separação de fases nos domínios polares e apolares dos lipídios; extrair os lipídios, possibilitando uma maior facilidade para a penetração de substâncias (SHAH, 1994; BARRY, 2004). Ainda nos caminhos polares, os promotores de absorção podem desnaturar as proteínas dos queratinócitos, tornando-os mais permeáveis à passagem de substâncias e também modificar o

grau de compactação do EC, agindo nos desmossomos (junções celulares) e estruturas proteicas. De acordo com Foldvari (2000), os promotores de absorção e seu mecanismo de interação com a pele aumentam sua permeabilidade às substâncias, sendo eles: água, azona, fosfolipídeos, ácidos graxos, surfactantes e terpenos. Segundo Herman et al. (2014), óleos essenciais e os seus constituintes voláteis podem penetrar através da pele, bem como melhorar a penetração de outras substâncias para as camadas inferiores, utilizando diferentes mecanismos de ação com base na alteração da estrutura lipídica intercelular. O *tea tree oil* é composto por mais de cem substâncias, sendo que os terpenos são as substâncias encontradas em maior quantidade e responsáveis pelas propriedades medicinais atribuídas a este.

Terpenos são substâncias compostas em sua maioria por carbono, hidrogênio e oxigênio e possuem algumas propriedades intrínsecas como a baixa toxicidade sistêmica e ocorrência de irritação cutânea quando empregados em pequenas concentrações (1-5%). De acordo com Flores et al. (2011), o *tea tree* apresenta potenciais fototóxicos e alérgicos relacionados à oxidação de seus componentes em formulações que contenham mais de 1% do óleo. Para Bayona et al. (2015), existe relato de dermatite alérgica devido ao uso do óleo essencial de melaleuca a 5% em vaselina, estando associada principalmente ao limoneno oxidado. Segundo Groot et al. (2016), a maioria das reações cutâneas é causada pela aplicação do óleo puro. Em contrapartida, acredita-se que o *terpinen-4-ol*, em concentrações equivalentes a 0,125%, pode inibir a produção de vários mediadores inflamatórios, resultando em resposta inflamatória diminuída, reduzindo a hipersensibilidade da pele (RILEY et al., 2016). No presente estudo, utilizou-se um óleo essencial de melaleuca com a concentração de d-limoneno segura para uso tópico

e embalada em frasco de vidro fosco, o que é ideal para evitar sua oxidação. Os terpenos apresentam um grande potencial para aumentar a atividade permeadora, pois se acredita que têm a capacidade de romper a organização intercelular dos lipídios do estrato córneo, sendo que tal rompimento é reversível e causa baixa irritação cutânea (ASBILL; MICHNIAK, 2000; CORNWELL, 1995; YAMANE; WILLIAMS; BARRY, 1995). Lim et al. (2006) concluíram que o d-limoneno (hidrocarboneto/monoterpeno) foi o terpeno que apresentou maior efetividade como promotor para a permeação cutânea e também o que apresentou maior permeação em experimento, empregando pele humana, pois tais terpenos têm a habilidade de formar ligações de hidrogênio com a cabeça polar dos lipídios, aumentando sua condutividade elétrica e indicando a abertura dos canais polares, o que explica a capacidade destes em romper a estrutura lipídica do estrato córneo, favorecendo então o processo de emoliência na epiderme. Sabe-se, conforme relato de estudos e também devido à experiência clínica, que a limpeza de pele é um dos principais procedimentos utilizados na área de estética, estando associada não somente à beleza, mas principalmente à saúde da pele, sendo que no início de qualquer tratamento estético é necessário realizar esse procedimento, baseando-se no biotipo cutâneo e nas características de cada indivíduo.

## **METODOLOGIA DA PESQUISA**

O presente estudo define-se como um estudo de caso comparativo-qualitativo, o qual teve por intenção analisar o possível efeito emoliente do óleo essencial de melaleuca na limpeza de pele facial. A amostra do óleo de melaleuca foi testada em seis mulheres com diferentes faixas etárias como descrito no Quadro 1.

**Quadro 1.** Características dos voluntários envolvidos no estudo da emoliência do *tea tree oil*.

Voluntário	Idade	Características cutâneas	Cuidados cosméticos habituais
D.A.F	40 anos	Branca, pele mista, desidratada, opaca e com pontos de hiperpigmentação.	Usa os seguintes dermocosméticos: creme de limpeza e hidratante Mary Kay e protetor solar facial Avene FPS 50.
I.C.L.B	48 anos	Branca, pele mista, levemente desidratada e com pontos de hiperpigmentação.	Usa os seguintes dermocosméticos: sabonete Lipikar La Roche, Revitalift para hidratação e protetor solar facial Loreal FPS 50.
B.A.R	17 anos	Branca, pele lipídica/acneica e desidratada.	Usa d seguinte dermocosmético: gel de limpeza facial Neutrogena.
M.L.R	64 anos	Branca, pele mista, levemente desidratada e com pontos de hiperpigmentação.	Faz uso dos seguintes dermocosméticos: cremes para limpeza e hidratação c/ FPS Renil Avon.
L.G.A	34 anos	Branca, pele mista e levemente desidratada.	Faz uso dos seguintes dermocosméticos: gel de limpeza e protetor facial Loreal.
M.A.B.	51 anos	Branca, pele mista e desidratada.	Não faz uso de dermocosméticos.

As voluntárias foram submetidas à limpeza de pele facial, segundo o protocolo padrão descrito a seguir, embora sem o uso do vapor de ozônio para auxiliar na emoliência da epiderme. Os seguintes passos devem ser obedecidos a fim de que a limpeza seja efetiva, ou seja, que realmente a pele fique limpa e preparada para os demais tratamentos:

- a. Higienização: aplicar demaquilante nas áreas dos olhos e da boca, sabonetes ou loção de limpeza com movimentos circulares em toda a face, pescoço e colo, retirando em seguida com algodão ou gaze embebidos em água filtrada. A higienização promove a retirada da sujidade e do excesso de oleosidade da pele;
- b. Esfoliação: aplicar esfoliante na face, pescoço e colo, com movimentos circulares e retirar com algodão e gaze embebidos em água filtrada, para que haja a remoção de

células mortas hiperqueratinizadas. O tipo de esfoliante utilizado deverá se basear no biotipo cutâneo;

- c. Tonificação: aplicar o produto tônico escolhido, embebido em algodão ou gaze, com a finalidade de equilibrar o pH da pele, facilitando a permeação de substâncias;
- d. Emoliência: utiliza-se creme ou loção emoliente a fim de facilitar a extração dos comedões, podendo ser associada à máscara térmica ou ao vapor de ozônio, por aproximadamente 15 minutos. No presente estudo, foram utilizados o óleo essencial de melaleuca diluído em água morna e loção de trietanolamina aplicada com gaze. Ambos permanecendo na face sob compressas de algodão embebidas em água morna durante 15 minutos com a finalidade de estudar comparativamente seu efeito emoliente;
- e. Extração: para realizar o procedimento de extração, o profissional deve estar com luvas e óculos de proteção e utilizar-se de algodão embebido em água filtrada, ou do próprio algodão que esteja sobre a face do cliente, por cerca de 30 minutos. Deve-se ter em mente que a extração deverá começar pelo comedão aberto e fechado e finalizar com as pústulas e milium para evitar a contaminação da pele. Ao término da extração, o profissional avalia a pele do seu cliente e finaliza o procedimento com uma loção ou máscara calmante, afim de aliviar a dor e a vermelhidão local.

Foi aplicada em cada hemiface um princípio ativo com a finalidade de avaliar essa ação emoliente no estrato córneo. Um deles, o óleo essencial de melaleuca (*tea tree oil*) foi aplicado na hemiface E. (5 gotas para 50 ml de água morna) e o outro, a solução de trietanolamina emoliente na

hemiface D. Sobre toda a face, foram colocadas compressas mornas de algodão que permaneceram durante 15 minutos antes de iniciar a extração dos comedões. Como a compressa morna perde calor rapidamente para o meio, aplicou-se mais água morna sobre estas para levar conforto às clientes. O processo de extração levou por volta de 20 minutos, sendo que, durante esse período, avaliou-se o grau de dificuldade da remoção dos comedões nas duas hemifaces por meio de um escore numérico de 1-5, em que 1 significa grau mínimo de dificuldade, e o 5, grau máximo.

## DISCUSSÃO

O estudo foi realizado com seis mulheres em diferentes faixas etárias, fototipos e biótipos. Elas foram submetidas apenas a uma sessão de limpeza de pele facial, sem vapor de ozônio, em que foram usados o óleo essencial de melaleuca e a trietanolamina com a finalidade de promover a emoliência no estrato córneo e, então, facilitar a extração dos comedões. Percebeu-se durante o procedimento que todas as peles demonstraram a mesma dificuldade de extração para ambos os ativos e que o escore de dificuldade foi igual para ambas hemifaces. A faixa etária, o fototipo e biótipo parecem não influenciar na facilidade ou dificuldade de extração dos comedões. De acordo com Perez e Vasconcelos (2014), a elasticidade do estrato córneo depende da água, pois sem ela o tecido cutâneo passa a sofrer desidratação, descamação e acelera o processo de envelhecimento. Dessa forma, é preciso entender que a hidratação é um dos mecanismos funcionais da pele e essencial para qualquer tratamento estético, inclusive na limpeza de pele facial. Outro fator a ser citado é o vapor de ozônio, que além de seu efeito antisséptico, promove calor local, com consequente vasodilatação e dilatação dos poros, facilitando a permeação do ativo e a extração dos comedões.

## CONCLUSÃO

Diante do estudo de caso comparativo realizado com o óleo essencial de melaleuca e a trietanolamina, com a finalidade de avaliar a ação emoliente desses ativos na limpeza de pele facial, percebeu-se que ambos demonstraram uma mesma emoliência, pois o grau de dificuldade de extração dos comedões foi o mesmo nas duas hemifaces e para todas as peles estudadas. A pele desidratada e a não utilização do vapor de ozônio são os fatores que possivelmente influenciaram no momento da extração. Vale ressaltar que o *tea tree oil*, ou óleo essencial de melaleuca, é um ativo natural com baixa toxicidade ao contato com a pele e que promove uma alteração reversível da bicamada lipídica do estrato córneo, facilitando assim os processos de permeação e emoliência da epiderme. Pode ser empregado com segurança e eficiência, principalmente naqueles clientes que apresentam restrição ao uso da trietanolamina (saponificante do sebo), ativo sintético e com ação tóxica, inclusive não podendo ser utilizado em gestantes.

## REFERÊNCIAS

- ALMA, J.; ALVARES, D.; TABORDA, V. **Acne vulgar**: avanços na técnica combinada de limpeza de pele associada ao peeling ultrassônico e a fotobioestimulação com LEDs. 2012. Monografia (Especialização em Estética) – Programa de Pós-Graduação em Estética, Universidade Gama Filho, São Paulo, 2012.
- BACCOLI, B.; CARVALHO, A.; REIS, D.; SCIANI, M. **Os benefícios do óleo de melaleuca na acne grau II e III**: uma revisão de literatura. 2015, 12f. Monografia (Especialização em Cosmetologia e Estética Integral) – Programa de Pós-Graduação em Cosmetologia e Estética Integral, Universidade Vale do Rio Verde, Belo Horizonte, 2015.
- BERTOLINI, W. L. **A influência do d-limoneno como promotor de absorção do ácido aminolevulínico para terapia fotodinâmica do câncer de pele**: avaliação *in vitro* e *in vivo* da permeação e retenção cutânea. 2009. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- COSTA, M.; COSTA, C. D. M. **Atividades terapêuticas do óleo essencial de melaleuca**. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/view/12717749/atividades-terapeuticas-do-oleo-essencial-de-melaleuca-unifil>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

- EBAH. **Anatomo-fisiologia da pele.** Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABqeEAC/02-anatomo-fisiologia-pele>>. Acesso em: 15 fev. 2016.
- ECYCLE. **Óleo feito a partir da planta combate bactérias, fungos e até vírus.** Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/35/1544-pouco-conhecida-melaleuca-e-fonte-natural-de-extrato-que-traz-diversos-beneficios-a-saude.html>>. Acesso em: 20 jul. 2015.
- EUCERIN. **Problemas de pele sensível.** Disponível em: <[eucerin.com.br/problemas-de-pele/pele-sensivel/pele-do-rostro-sensivel](http://eucerin.com.br/problemas-de-pele/pele-sensivel/pele-do-rostro-sensivel)>. Acesso em: 25 jun. 2016.
- FLORES, F. C. et al. Nanostructured systems containing an essential oil: protection against volatilization. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 34, n. 6, p. 968-972, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422011000600010&lng=en&nrn=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422011000600010&lng=en&nrn=iso)>. Acesso em: 03 nov. 2016.
- GNATTA, R. J.; PINTO, F.; BRUNA, C.; SOUZA, R.; GRAZIANO, K.; SILVA, M. **Comparação da eficácia antimicrobiana de sabonetes contendo óleo essencial de tea tree (*Melaleuca alternifolia*) e triclosan na higienização de mãos artificialmente contaminadas.** 2012. 126 f. Tese (Mestrado em Ciências) – Curso de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- HERMAN, A.; HERMAN, A. P. Essential oils and their constituents as skin penetration enhancer of transdermal drug delivery: a review. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**. [s.l.], v. 67, n. 4, p. 473-485, abr. 2015.
- KAHLOW, A.; OLIVEIRA, L. **A estética como instrumento do enfermeiro na promoção do conforto e bem-estar.** 2012. 28 f. Monografia (Especialização em Estética) – Programa de Pós Graduação em Estética Corporal e Facial, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2012.
- KAMIZATO, K. K.; BRITO, G. S. **Técnicas estéticas faciais.** São Paulo: Érica, 2014.
- KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. **Óleos essenciais e sua extração por arraste à vapor.** São Paulo: EMBRAPA-CTAA, 1991.
- LACRIMANTI, L. **Curso didático de estética.** v. 2. São Paulo: Yendis, 2008.
- MARZOCCO, A.; TORRES, B. **Bioquímica básica – parte 2: estrutura de carboidratos e lipídios.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- MATOS, P. S. **Cosmetologia aplicada.** São Paulo: Érica, 2014.
- MEDICATRIZ. **Ficha técnica melaleuca – óleo essencial de melaleuca.** Disponível em: <<http://medicatriz.com.br/produtos/oleo-essencial-de-melaleuca/>>. Acesso em 20 jun. 2015.
- MORESCHI, A.; BERNUCI, K.; FARIA, C. **Atividade antifúngica do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* (tea tree) sobre leveduras do gênero *Candida* da cavidade bucal.** Monografia (Graduação em Odontologia) Curso de Odontologia, Centro Universitário Cesumar, Maringá, [20--].
- MORAIS, L. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Hortic. bras.**, v. 27, n. 2, ago. 2009. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/eventos/trabalhos/ev\\_3/P\\_4\\_Palestra\\_Resumo\\_Lilia\\_Ap.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventos/trabalhos/ev_3/P_4_Palestra_Resumo_Lilia_Ap.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2015.
- OLIVEIRA, A. C. M.; FONTANA, A.; NEGRINI, T. C.; NOGUEIRA, M. N. M.; BEDRAN, T. B. L.; ANDRADE, C. R.; SPOLIDORIO, L. C.; SPOLIDORIO, D. M. P. Emprego do óleo de *Melaleuca alternifolia* Cheel (Myrtaceae) na odontologia: perspectivas quanto à utilização como antimicrobiano alternativo às doenças infecciosas de origem bucal. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**. Botucatu: v. 13, n. 4, 2011.
- PRODERMA, Farmácia. **Ativos dermatológicos.** Conheça os mais usados e saiba como age cada um deles!" Disponível em: <<http://www.farmaciaproderma.com.br/capa.asp?idpagina=287>>. Acesso em: 15 jul. 2016.
- PHYTOTERÁPICA. **Óleo essencial de melaleuca (*tea tree*) – 10 ml.** Disponível em: <[http://www.phytoterapica.com.br/loja/index.php?route=product/product&product\\_id=97](http://www.phytoterapica.com.br/loja/index.php?route=product/product&product_id=97)>. Acesso em: 24 jul. 2015.
- SILVA, E. C.; PAOLA, M. V. R. V.; MATOS, J. R. Análise térmica aplicada à cosmetologia. **Revista brasileira de ciências farmacêuticas**. v. 43, n. 3, jul./set. 2007.
- ROBERTIS, E. **Bases da biologia celular e molecular.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- SIANI, A. C.; SAMPAIO, A.; HENRIQUES, M.; RAMOS, M. **Óleos essenciais.** Disponível em: <[http://www.biocologia.com.br/revista/bio16/16\\_oleos.pdf](http://www.biocologia.com.br/revista/bio16/16_oleos.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2015.
- SILVA, A.; MEJIA, D. **Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* (*tea tree*) para uso como coadjuvante em antissépticos.** [20--]. 13 f. Monografia (Especialização em Estética e Cosmetologia) – Curso de Pós-Graduação em Estética e Cosmetologia, Faculdade Ávila, [20--].
- SILVA, F.; RAHN, S. **Utilização do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* na onicomicose: revisão de literatura.** [20--] 18f. Monografia – (Graduação em Cosmetologia e Estética). Curso de Cosmetologia e Estética, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, [20--].
- VIEIRA, T.; BARBOSA, L.; MALTHA, C.; PAULA, V.; NASCIMENTO, E. Constituintes químicos de *Melaleuca alternifolia* (Myrtaceae). **Quím. Nova**, v. 27, n. 4, 536-539, 2004.
- TEIXEIRA, A. **Avaliação *in vivo* da pele humana facial por espectroscopia Raman confocal: ação de cosmético.** 2013. 77 f. Monografia (Especialização em Engenharia Biomédica) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade do Vale do Paraíba, 2013.
- TURATO, E. Métodos qualitativos e quantitativos na área da saúde: definições, diferenças e seus objetos de pesquisa. **Revista Saúde Pública**. São Paulo: abr. 2005.
- WARPECHOWSKI, T. R. ESTÉTICA COM CIÊNCIA - Técnicas estéticas corporais: estudo de caso de um sujeito com obesidade. **Rev. Bras. Estética**. v. 4, n. 1, 2016.

# OS RISCOS HIGIÊNICOS SANITÁRIOS PRESENTES NOS ALIMENTOS COMERCIALIZADOS EM UM TERMINAL DE ÔNIBUS DA ZONA LESTE DE SÃO PAULO

Melo, A. C. S<sup>1</sup>; Pires, G. L<sup>1</sup>; Melo, G. P<sup>1</sup>; Andrade, J. S. S<sup>1</sup>; Silva, M. L<sup>1</sup>; Lipolis, N. C<sup>1</sup>; Ferreira, T. S<sup>1</sup>; Gomes, T. S<sup>1</sup>. Santos, E. C<sup>2</sup>; Silva, N. C<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Discentes do Curso Técnico de Nutrição e Dietética da ETEC de Guaianazes;

<sup>2</sup> Nutricionista e pedagoga, especialista em Empreendedorismo e Práticas Gastronômicas e Gastronomia Funcional (FAMESP); pós-graduada em Educação para o Ensino Superior (UniNove); licenciada para área de saúde (FATEC); docente da Universidade Anhanguera Educacional e da ETEC de Guaianazes – Centro Paula Souza; coordenadora do curso técnico em Nutrição e Dietética (Método).

<sup>3</sup> Nutricionista (São Camilo); pós-graduada em Obesidade e Emagrecimento; docente do curso técnico em Nutrição e Dietética da ETEC de Guaianazes e Cidade Tiradentes; consultora de nutrição (AVEIB).

## RESUMO

Os alimentos de ruas são caracterizados como alimentos e bebidas prontos para consumo, sendo preparados e/ou vendidos por comerciantes ambulantes ou estacionários nas ruas e em outros lugares públicos. Essa prática é muito antiga e comum em vários países, porém esse tipo de comércio é capaz de gerar riscos à saúde da população, já que esse tipo de alimento pode ser facilmente acometido por microrganismos patogênicos devido às condições inadequadas da área de manipulação, armazenamento e falta de conhecimentos técnicos de manipulação pelos comerciantes. Neste trabalho, objetivou-se avaliar se há riscos de contaminação nos alimentos vendidos nos quiosques de um terminal de ônibus localizado na zona leste do município de São Paulo, de acordo com as legislações vigentes, além disso, optou-se pela realização de uma análise microbiológica dos sucos industrializados dos estacionários selecionados, a fim de conferir a qualidade disponibilizada aos consumidores. Após as análises realizadas, percebeu-se que há riscos de contaminação dos alimentos, pois nem todos os funcionários obedecem às normas de boas práticas exigidas nas legislações, além disso, as análises microbiológicas confirmaram a presença de micro-organismos patogênicos nos sucos industrializados comercializados nos quiosques.

**Palavras-chave:** Saúde Pública. Alimentos de Rua. Contaminação alimentar. Micro-organismos patogênicos. Boas práticas.

## INTRODUÇÃO

A venda de alimentos de rua se remete a uma prática antiga e comum em vários países. Isso ocorreu a partir das diversas mudanças vivenciadas nas últimas décadas, consequentemente, as alterações no modo de vida da população ocorreram por causa do aumento significativo da alimentação fora de casa (CORTESE 2013; LEAL, 2010).

A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) afirma que os alimentos de rua se caracterizam como alimentos e bebidas prontos para o consumo, preparados e/ou vendidos por comerciantes ambulantes ou

estacionários, principalmente nas ruas e em outros lugares públicos. Conforme Franco e Ueno (2010), a comercialização desses alimentos está inserida no mercado, que complementa parte da cadeia de suprimento alimentar das zonas urbanas, sobretudo nos países em crescente desenvolvimento.

Borges et al. (2008) e Franco (2010) afirmam que esse tipo de comércio é capaz de acarretar riscos à saúde da população, já que os alimentos podem ser facilmente acometidos por micro-organismos patogênicos devido às condições inadequadas da área de manipulação, armazenamento e falta de conhecimento técnicos de manipulação pelos comerciantes. Nesse caso, deve ser considerada a qualidade higiênico-sanitária

desses alimentos, pois, sem esse requisito, podem vir ocasionar doenças transmitidas por alimentos (DTA). As ameaças de contaminação tornaram-se uma questão de saúde pública. Correia et al. (2013) apontam que as doenças infecciosas originadas dos alimentos, que também são denominadas como toxinfecções alimentares, constituem uma importante causa de morbidade e mortalidade no mundo inteiro. Os agentes etiológicos são, em sua maioria, advindos da falta de higiene do manipulador, além disso, mesmo em pequenos níveis de contaminação, os micro-organismos podem causar infecções alimentares (SALVATIERRA; GONÇALVES, 2013).

Um estudo de investigação laboratorial de toxinfecções alimentares relatou que as doenças transmitidas a partir da intoxicação de alimentos atingem principalmente grupos populacionais que apresentam saúde vulnerável como, por exemplo, idosos, crianças, gestantes e portadores de imunodeficiência que decorrem de micro-organismos como *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, entre outras bactérias (CORREIA 2011; CARDOSO 2005).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) informa que uma a cada três pessoas, em países industrializados, é atingida pelas DTA anualmente, conseqüentemente gerando aflição humana e em perdas econômicas que giram em torno de alguns bilhões de dólares. Em nosso país, a Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS) mostra que as regiões mais acometidas pelos surtos são região sudeste e sul (PERES; VALENTE 2011).

Recentemente foi realizada uma tabulação de acordo com os dados do Instituto Nacional de Saúde (INSA), no ano de 2009 até 2013, quando foram investigados 19 surtos, reportando 183 casos humanos, 17 hospitalizados e 1 morte. Assim, como meio de evitar a contaminação dos alimentos, os estabelecimentos devem cumprir as regras de

ergonomia que é definida como um conjunto de conhecimentos científicos ou disciplina que estuda a adaptação do homem (VIEGAS, 2013).

## METODOLOGIA

Optou-se por desenvolver uma pesquisa qualitativa que tratou de questões higiênico-sanitárias presentes nos quiosques de um terminal de ônibus da zona leste, avaliando os possíveis fatores contaminantes que eventualmente possam estar dispostos nos estabelecimentos que comercializam suco industrializado diluído no estabelecimento, verificando também as condições do ambiente, sobretudo suas áreas de preparo, armazenamento e distribuição.

Contudo, o estudo também tratará de uma análise microbiológica, a fim de identificar a possível presença de microrganismos patogênicos no suco industrializado, investigando se este pode ser considerado um risco à saúde dos consumidores. A escolha desse alimento como objeto de estudo ocorre por causa do crescente aumento da venda de refrescos em comércios pela praticidade no preparo e armazenamento (FERNANDES, 2013).

As técnicas de recolhimento dos dados foram realizadas em várias etapas. A primeira foi constituída pela coleta de amostras dos refrescos. Durante o método de coleta aplicado, os recipientes utilizados foram identificados com uma etiqueta esclarecendo a identificação do estabelecimento que, neste estudo, serão denominados pela as letras A, B, C, D e E, o nome do produto, ou seja, o sabor do suco, data, horário, o nome do responsável pelo procedimento de coleta e a quantidade.

O primeiro passo foi a higienização das mãos, realizada de acordo com as exigências presentes na legislação CVS-05/2013, que consiste em umedecer as mãos com água até o antebraço, massagear bem durante três minutos com sabão líquido, enxaguar e secar bem com papel toalha.

Logo depois da obtenção do produto, ainda foi utilizado o álcool 70%.

Em seguida, foram obtidas duas amostras de sabores diferentes do produto em cada um dos quiosques. Os sabores foram: caju, manga, abacaxi, maracujá, laranja e salada de frutas, que logo depois foram colocadas em recipiente higienizado de 50 ml, vedados adequadamente e armazenados em uma bolsa térmica.

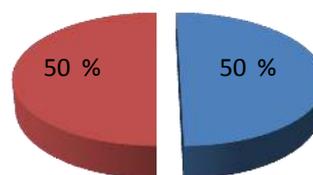
Por fim, foram transportados até o laboratório de microbiologia e análises clínicas da Faculdade Métodos de São Paulo (FAMESP). Os métodos aplicados na avaliação das amostras foram os mesmos utilizados por Salvatierra e Gonçalves (2013). Realizou-se uma pesquisa de Número Mais Provável (NMP) do Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos, cuja legislação RDCn 12/2001 permite a tolerância máxima de 10 NMP/ml. As amostras foram cultivadas como o uso de duas técnicas: Agar CLED e Agar Macconkey. Em seguida, foram incubadas por 24 horas à 37 °C e identificadas em 48 horas. Durante a segunda etapa, foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias do estabelecimento, onde se aplica higiene de ambientes, manipuladores, superfície sanitárias e equipamentos, os quais, segundo Hoffmann (2001), são os fatores iniciais de contaminação, além do tipo de alimento e as condições ambientais que regulam a multiplicação das colônias de bactérias.

## RESULTADOS

De acordo com as análises microbiológicas realizadas nas amostras obtidas em 10 amostras de sucos artificiais durante o período de 09 de outubro de 2014, foram obtidos os seguintes resultados de acordo com a metodologia aplicada:

**Gráfico 01.** Resultados das análises microbiológicas.

- Amostras negativas < 10 colônias
- Amostras positivas > 10 colônias



Segundo o gráfico, 50% das amostras apresentaram resultados negativos, ou seja, a manifestação de bactérias foi menor que 10 colônias, e 50% das amostras foram positivas, mostrando a presença de bactérias com mais de 10 colônias nas análises obtidas a partir de 10 amostras de sucos industrializados obtidos em 5 quiosques.

**Quadro 01.** Resultados de amostras positivas com contagem superior a 10 colônias.

Micro-organismos	% encontrada
E. coli > 100 colônias	14%
Proteus ssp > 10 colônias	14%
BPG – Não formadores de esporos	29%
Leveduras > 10 colônias	43%

Fonte: Laboratório de microbiologia e análises clínicas da FAMESP.

Na Tabela 01, os resultados obtidos apresentam 43% para leveduras - *Cândida spp*, 29% para bacilos gram positivos não formadores de esporos, 14% para *Proteus spp* e 14% para *E. coli* com contagens superiores a 100 colônias.

Segundo Colombo (2003), as infecções causadas por *Cândida* envolvem diversos tipos da doença, desde infecções na pele e mucosas, até doenças degenerativas e neoplásicas. Já Sato (2005) afirma que entre os bacilos gram positivos estão a *Listeria monocytogenes* e os *Staphylococcus*, os quais

acarretam doenças desde enfermidade similar à gripe até meningite, podendo provocar aborto, náuseas, vômitos e diarreia aquosa, dor de cabeça, dor muscular e prostração. Por fim, de acordo com Blat e Miranda (2005), *Proteus spp* e *Escherichia coli* são umas das principais bactérias causadoras da infecção do trato intestinal (ITU).

A transmissão dessas bactérias é causada principalmente pelas mãos do manipulador, o modo de manipulação adotado, a água utilizada para o preparo do suco, as condições de armazenamento, pH, temperatura, superfícies, meio exterior e outros fatores físicos, químicos e biológicos (HOFFMANN, 2001).

Considerando os resultados de análise microbiológica, torna-se concreta a avaliação física dos quiosques por meio de checklist que aponta as conformidades e as não conformidades dos cinco estabelecimentos avaliados. Oitenta por cento dos estabelecimentos apresentavam-se inadequados no quesito higiene e segurança dos funcionários, sendo que hábitos e comportamento destes favoreciam a contaminação dos alimentos. Segundo as exigências da Portaria 2619/11, §15.1 – em que o manipulador deve manter o asseio pessoal, que consiste em mãos limpas com unhas curtas, limpas e sem esmalte ou base; cabelos totalmente protegidos por toucas ou redes; barba e bigode aparados livres de qualquer tipo de adorno – e conforme o Art. 12 da legislação CVS-05/13, os manipuladores de alimentos devem adotar procedimentos de antissepsia frequente das mãos, especialmente antes de usar utensílios higienizados e de colocar luvas descartáveis.

Já 60% dos estabelecimentos apresentavam-se impróprios em armazenamento de produtos e distribuição de alimentos preparados. Durante as atividades de produção, foram observados que os alimentos preparados para o consumo imediato encontravam-se desprotegidos e sem identificação de validade. Sobre esse item, as

matérias-primas, os ingredientes, as embalagens e outros produtos devem ser armazenados em local limpo, organizado, ventilado, sem receber luz solar direta, livre de entulho ou material tóxico ou de acordo com as características intrínsecas do alimento e as recomendações do produtor. Além disso, também devem ser armazenados separadamente dos alimentos os materiais de limpeza, embalagens e descartáveis (CVS-05/13). Em todos os quiosques, o pagamento efetuado pelos comensais não ocorria em local específico, sendo que o indivíduo do caixa também manipulava os alimentos. Sessenta por cento dos funcionários não eram treinados para realizar a higienização das instalações e do ambiente, o que deve ser feito com técnicas eficientes como mostra a Portaria 2619/11. Durante a inspeção, cinco funcionários, um de cada quiosque, participaram de uma entrevista no qual continha questões de controle de qualidade do ambiente de trabalho e sobre o asseio pessoal. O resultado obtido foi que grande parte dos funcionários lavam as mãos após a troca de atividades ou quando necessário e usavam toucas descartáveis, luvas descartáveis e sapatos fechados. Na visão deles, todos asseguram que os comércios são fiscalizados frequentemente e, quando questionados sobre a participação de treinamentos de boas práticas, a maioria afirma não ter participado de nenhum. O despreparo dos manipuladores tem sido uma das principais causas de contaminação e transmissão de doenças alimentares, pois os maus hábitos de higiene, estado de saúde ou práticas errôneas do processamento de refeições afetam diretamente os consumidores, principalmente os grupos mais vulneráveis tais como gestantes, bebês, idosos e pessoas imunologicamente deficientes (SOARES, 2011).

## CONCLUSÃO

Com a realização das análises, dos check-lists e das entrevistas, percebeu-se que há riscos de contaminação dos alimentos, pois nem todos os funcionários obedecem às normas de boas práticas exigidas nas legislações. Houve quiosques que não tiveram o treinamento dos funcionários, assim como estes obtêm alguns maus hábitos de higiene pessoal como a frequência que lavam as mãos e os métodos que utilizam para a lavagem de mãos.

As análises microbiológicas confirmaram a presença de micro-organismos patológicos nos sucos industrializados comercializados nos quiosques, e as referências bibliográficas afirmam que os principais veículos de contaminação são os manipuladores, as superfícies, a temperatura, o armazenamento e a água, confirmando as inadequações das instalações por meio do check-list e das entrevistas dadas pelos funcionários.

#### REFERÊNCIAS

BORGES, J. et al. Qualidade microbiológica de empadão goiano comercializado em uma feira de lazer de Goiânia/GO e teste de

susceptibilidade antimicrobiana de cepas isoladas. **Revista Patologia Tropical**, v. 37 (2): 131-142. maio-jun. 2008.

CORREIA, C. B. et al. Investigação laboratorial de toxinfecções alimentares. **Revista Instituto Nacional de Saúde**, ed. 06, Lisboa, 2011.

CORTESE, R. D. M. **Qualidade higiênico sanitária e regulamentar de alimentos de rua comercializados em Florianópolis-SC**. 2013. 182f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

FRANCO, C. R.; UENO, M. Comércio ambulante de alimentos: condições higiênicas sanitárias nos pontos de venda em Taubaté-SP. **Revista Científica de Ciências Biológicas e Saúde**, 2011, v. 12(4):9-13.2010.

HOFFMANN, F. L. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. **Revista Brasil Alimentos**, ed. 9, 2001.

LEAL, D. Crescimento da alimentação fora do domicílio. **Revista de Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas, 17(1): 123-132, 2010

PERES, A.; VALENTE, D. Análise de um surto alimentar em um restaurante de um município do Paraná. **Revista UniBrasil**, 01: 01-16, 2011.

SALVATIERRA, C. M.; GONÇALVES, D. A. Qualidade microbiológica dos sucos de frutas comercializados próximo a faculdade Método de São Paulo. **Revista Método do Saber**, São Paulo, 6: 23-27, 2013.

SOARES, L. S. **Segurança dos alimentos: avaliação do nível de conhecimento, atitudes e práticas dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino de Camaçari – BA**. 2011. 103f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição, Salvador, 2011.

VIEGAS, S. et al. Investigação laboratorial de toxinfecções alimentares. **Revista Instituto Nacional de Saúde**, ed. 07, 2013.

# LASER DE BAIXA INTENSIDADE: COMPRIMENTOS DE ONDA *VERSUS* BENEFÍCIOS NAS DIFERENTES FASES DA CICATRIZAÇÃO

Gabriela Konopkinas<sup>1</sup>; Izania Silva<sup>1</sup>; Laudenice Alves<sup>1</sup>; Michele Barbosa<sup>1</sup>; Erika Perez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduandas em Estética Dermaticista do IBECO.

<sup>2</sup> Professora do curso de Pós-Graduação em Estética Dermaticista do IBECO e orientadora do trabalho.

## RESUMO

O laser de baixa intensidade (LBI) vem sendo estudado há alguns anos e usado atualmente como um recurso alternativo seguro e eficaz nos tratamentos terapêuticos e estéticos que envolvem o processo de cicatrização, em que se deseja acelerar a regeneração tecidual sem potencial destrutivo. O objetivo deste estudo é observar e identificar os benefícios da fototerapia com LBI nas diferentes fases da cicatrização. Para isso, foram usadas pesquisas de estudos de casos clínicos, experimentais, relato e investigação que tiveram como principal instrumento o uso do laser de baixa potência. O LBI tem a capacidade de induzir a célula ao processo de fotobiomodulação, fotobioestimulação e/ou fotoinibição. Entre seus efeitos fisiológicos, destacam-se: aumento da atividade mitocondrial, vasodilatação, síntese proteica, mitose celular e revascularização. Possuem diferentes comprimentos de onda, mantendo-se dentro do espectro eletromagnético nas cores vermelho alaranjado, vermelho intenso e infravermelho. Assim como o laser, o led, também considerado um gerador de baixa potência, vem se destacando nesse cenário, além de possuir características semelhantes ao LBI, apresentam resultados satisfatórios no processo de cicatrização e tem um custo/benefício acessível. Todavia, concluímos que, embora satisfatórios e eficazes, os estudos necessitam de pesquisas específicas a fim de padronizar protocolos que permitam aos profissionais chegarem a um consenso comum, buscando comprovar e esclarecer como tais eventos ocorrem e distinguir parâmetros específicos que determinem a melhor resposta desse recurso nas diferentes fases da cicatrização.

**Palavras-chave:** Fototerapia. Laser de baixa intensidade. Cicatrização. Feridas.

## INTRODUÇÃO

A busca incessante pelo conhecimento de novas técnicas de terapias menos invasivas, com menor tempo de recuperação e desgaste físico e emocional, leva-nos a um cenário em constante ascensão no mercado da medicina estética.

O uso da fototerapia com o laser de baixa intensidade (LBI ou LILT, *low intensity laser therapy*), comprovadamente eficaz por inúmeros estudos, teve seu início com finalidades terapêuticas por volta da década de 1960 e, na estética, em meados de 1970. Desde então, são realizados progressiva e continuamente estudos clínicos e experimentais, *in vitro* e *in vivo*, em animais e humanos com o intuito de chegar a um consenso comum, principalmente no que se refere à

sua interação com o processo de reparo tecidual (FERNANDES et al., 2010; PIVA et al., 2011; RIBEIRO et al., 2011).

Os eventos que ocorrem durante a cicatrização é comum a todas as lesões, independente do agente causador, é sistêmico e estão diretamente ligadas às condições gerais do organismo. Constitui-se por uma série de fatores celulares, moleculares e bioquímicos interligados que resulta na reparação do tecido (MANDELBAUM; DI SANTIS; MANDELBAUM, 2003; CAMPOS; BORGES-BRANCO; GROTH, 2007).

Atualmente é possível encontrar na literatura estudos com as mais diferentes aplicabilidades desse recurso nos mais diversos tratamentos como alopecia, quelóide, acne, celulites, estrias, cicatrizes hipertróficas,

cicatrização de feridas, entre outros, porém, mesmo diante de tantas pesquisas, há informações divergentes, falta de padronização metodológica, bem como a especificidade clínica desse recurso especificamente nas fases da cicatrização (PIVA et al., 2011; RIBEIRO et al., 2011).

Contudo, para os profissionais da saúde, é gratificante e importante deter de tais recursos, pois estes vão além da estética, visto acelerarem e preservarem as funções fisiológicas e a qualidade do tecido neoformado, diminuindo o tempo de exposição ao risco de contaminação, dor, desconforto e/ou demais complicações e contribuindo para melhor qualidade de vida (LEAL; BEZERRA; LEMOS, 2012).

Este estudo tem como objetivo observar e identificar os benefícios da fototerapia com o LBI no processo de cicatrização, buscando entender e associar bibliograficamente estudos individuais que corroboram informações, relacionando como os comprimentos de onda agem no processo cicatricial e aceleram os mecanismos que resultam na regeneração tecidual nas diferentes fases da cicatrização.

## LASER

A sigla laser com origem na língua inglesa e significa *light amplification by stimulated emission of radiation* (amplificação da luz por emissão estimulada de radiação) com potência de emissão < 0,5 Watt. Entre suas características, destacam-se: fonte de luz monocromática (único comprimento de onda), coerente (deslocamento ordenado de suas ondas), colimada (única direção e paralelas) e polarizada (ondas polarizadas) (FERNANDES et al., 2010; LEAL; BEZERRA; LEMOS, 2012; ANDRADE; CLARK; FERREIRA, 2014).

O LBI não tem potencial destrutivo, pelo contrário, induz a célula ao processo de fotobiomodulação, bioestimulação e/ou bioinibição,

ou seja, promove efeitos biológicos benéficos. Tem sido utilizado como um recurso alternativo nos processos que necessitam de resposta cicatricial, devido ao aumento do metabolismo, à proliferação e à maturação celular, além de eficiente ação analgésica e anti-inflamatória com consequente redução de edemas, melhorando significativamente a sintomatologia (HENRIQUE; CAZAL; CASTRO, 2010; LEAL; BEZERRA; LEMOS, 2012).

Estudos ainda afirmam que o uso do LBI proporciona inúmeros outros benefícios, produzindo efeitos fisiológico tais como: aumento da atividade mitocondrial, com consequente elevação de adenosinatrifosfato (ATP), vasodilatação, síntese proteica, mitose celular, síntese e deposição de colágeno, neoangiogênese, revascularização, entre outros, sendo contraindicado em casos de neoplasias, gravidez, infecções localizadas, glândula tireoide e epilepsia (ROCHA et al., 2012; ANDRADE; CLARK; FERREIRA, 2014).

A escolha da luz terapêutica está diretamente ligada ao seu comprimento de onda, que determina o tipo de cromóforo (tecido ou célula) que a absorverá. Nesse sentido, os lasers emitem a luz num único sentido, impedindo sua absorção por diferentes células ao mesmo tempo, lembrando que devemos nos atentar quanto às especificações técnicas do tipo de laser a ser empregado, pois embora coerentes, a partir de certa distância, pode haver dispersão da luz. Os principais cromóforos cutâneos são água, hemoglobina, oxiemoglobina e melanina (AGNE, 2013).

Nesse cenário, em que a fototerapia de baixa intensidade se destaca gradualmente, é importante lembrar o led (*Light Emitting Diodes*) que, diferente do laser, não emite uma luz coerente, mas autores afirmam que a coerência não determina a interação laser-tecido, pois coerente ou não, clinicamente, a luz de ambos apresentam a mesma eficácia (AGNE, 2013; FIGUEIREDO et al., 2013).

### **Classificam-se como geradores de baixa potência**

**Hélio – Neon (Hene):** começou a ser utilizado no Brasil por volta dos anos 1980 na área da reabilitação. Possui comprimento de onda de 632,8nm com faixa visível da luz vermelho alaranjada, emissão contínua, rápida absorção e penetração superficial, tendo melhor absorção pelos tecidos vermelhos. É frequentemente indicado em processos de cicatrização e lesões estéticas (LEAL; BEZERRA; LEMOS, 2012; AGNE, 2013; FIGUEIREDO et al., 2013).

No espectro de luz vermelha, estudos relatam que a laserterapia de baixa potência pode favorecer a formação de mitocôndrias, hiperplasia e alteração em sua morfologia, acarretando em maior capacidade de regeneração e cicatrização dos tecidos (HENRIQUES; CAZAL; CASTRO, 2010; ROCHA et al., 2012).

**Alumínio-Gálio-Índio-Fósforo (AlGaInP):** atualmente mais utilizado nos tratamentos de cicatrização do tecido cutâneo, seu comprimento de onda varia de 660 e 670nm, visível na cor vermelha intensa. Devido à sua emissão por meio de diodos, há maior dispersão do feixe de luz, conforme aumento da distância entre o aplicador e o local tratado, devendo este não ultrapassar 5 mm (AGNE, 2013; FIGUEIREDO et al., 2013).

**Arseneto de Gálio (AsGa) e Gálio-Alumínio Arseneto (GaAlAs):** também emitidos por meio de diodos, esses laser vem sendo usados desde os anos 1990. O AsGa emite comprimento de onda de 904nm e o AsGaAl, de 780nm e 830nm, estando no espectro infravermelho, portanto, não visível. Possuem afinidade pela água e hemoglobina; penetram mais profundamente por serem fotossensibilizante ao colágeno e às células ósseas; e são mais bem indicados em tratamentos de músculos, ossos e tendões (AGNE, 2013; FIGUEIREDO et al., 2013).

**Emissão de luz por diodo (led):** possui características semelhantes ao laser de baixa potência e vem sendo utilizado tanto na reabilitação quanto na estética por seu custo/benefício. Com o aparecimento de novos diodos (azul, âmbar e verde), torna-se ainda mais usual em patologias não tratadas com laser. O led também alterna sua emissão em três principais espectros: azul, vermelho e infravermelho, assim como o laser, aumentando circulação local, proliferação celular e síntese de colágeno (MINATEL et al., 2009; AGNE, 2013).

Os efeitos da fototerapia de baixa intensidade no processo de cicatrização vêm sendo estudados e acompanhados ao longo dos anos, mais especificamente a partir da publicação de um dos primeiros experimentos da irradiação do laser Hene (632,8nm) sobre feridas de ratos por 14 dias consecutivos em meados de 1983 (ANDRADE; CLARK; FERREIRA, 2014).

Segundo Agne (2013), a ação do laser e do led tem sido estudada e aplicada em diversas patologias, inclusive no reparo tecidual, devido à sua atividade sobre a estimulação de fibroblastos, homeostase celular, alteração na ATP, entre outros.

De um modo geral, os lasers de baixa intensidade são utilizados para acelerar os processos reparativos, devido aos efeitos biomoduladores nas células e nos tecidos, mas se faz necessário entender como ocorrem os eventos celulares na cicatrização e como interagem com essas luzes (HENRIQUES; CAZAL; CASTRO, 2010).

Inicialmente, após uma lesão, receptores que transmitem sinais bioquímicos e fisiológicos são acionados, liberando mediadores que atuam coordenada e dinamicamente de maneira a garantir a restauração do dano tissular (MANDELBAUM; DI SANTIS; MANDELBAUM, 2003; CAMPOS; BORGES-BRANCO; GROTH, 2007).

## CICATRIZAÇÃO

O processo de cicatrização, processo complexo e dividido em diferentes fases, depende de determinados fatores para sua total reparação funcional e resultados estéticos satisfatórios como a organização celular, a matriz extracelular e os sinais químicos (MENDONÇA; COUTINHO-NETTO, 2009).

Existem na literatura diferentes formas de classificar as fases da cicatrização a fim de facilitar a compreensão de sua complexidade. Alguns autores classificam de forma mais detalhada suas particularidades, dividindo em cinco fases: coagulação, inflamação, proliferação, contração da ferida e remodelação; e outros fazem essa divisão nas principais fases desse processo: inflamação, proliferação e maturação (MANDELBAUM; DI SANTIS; MANDELBAUM, 2003).

### Fases da cicatrização

**Fase inflamatória:** caracterizada basicamente por dois fatores: homeostasia (responsável por manter e/ou restabelecer o equilíbrio do organismo) e a resposta inflamatória, quando ocorre ativação do sistema de coagulação sanguínea e liberação de mediadores químicos (plaquetas, plasma, serotonina, adrenalina e demais elementos celulares e fatores de crescimento) responsáveis pela formação do tampão plaquetário, rico em fibrina que, além de manter a homeostasia, forma uma barreira protetora contra micro-organismos invasores e organiza uma matriz provisória necessária para a migração das células de defesa (MENDONÇA; COUTINHO-NETTO, 2009; PIVA et al., 2011; PORTAL EDUCAÇÃO, 2012).

Neutrófilos e monócitos migram para o local afetado em resposta aos efeitos quimiotáticos produzidos. Essas células têm como função a fagocitose de bactérias, corpos estranhos e

fragmentos celulares que indiquem alerta ao organismo, além disso, prepara a ferida para a fase proliferativa, quando elementos como fibroblastos e células endoteliais também serão recrutadas. Essa fase tem duração de um a quatro dias, podendo apresentar dor, rubor e edema (MANDELBAUM; DI SANTIS; MANDELBAUM, 2003; MENDONÇA; COUTINHO-NETTO, 2009; PORTAL EDUCAÇÃO, 2012).

**Fase proliferativa ou formação do tecido de granulação:** é caracterizada pelos processos de epitalização com restabelecimento da barreira protetora, proliferação dos fibroblastos sob ação da citocina, dando origem à fibroplasia. Ao mesmo tempo, há proliferação das células endoteliais, formando a rede de vascularização (angiogênese), constituindo a formação do tecido de granulação e deposição de colágeno e resultando na contração da ferida. Tem duração entre 5 e 20 dias (MANDELBAUM; DI SANTIS; MANDELBAUM, 2003; MENDONÇA; COUTINHO-NETTO, 2009; PIVA et al., 2011; PORTAL EDUCAÇÃO, 2012).

**Fase de maturação ou resolução:** há redução da densidade celular e vascularização da ferida. O tecido cicatricial é então remodelado e as fibras de colágeno reorganizadas, promovendo um aumento na resistência do tecido e uma diminuição na espessura da cicatriz. Tem início no 21º dia, podendo durar meses (MANDELBAUM; DI SANTIS; MANDELBAUM, 2003; COUTINHO-NETTO, 2009; PORTAL EDUCAÇÃO, 2012).

Partindo da necessidade de aceleração desse processo de reparação e resultados satisfatórios, diversos estudos buscam explicar como ocorre a interação entre os geradores de laser de baixa potência e o tecido biológico.

Autores afirmam que ao se fundirem, luz e tecido podem inibir ou ativar processos fisiológicos, bioquímicos e metabólicos, provocando a liberação de substâncias pré-formadoras do processo de restauração tissular como histamina, serotonina,

bradiginina e ainda modificar reações enzimáticas normais, acelerando ou retardando, além de proporcionar aumento na produção de ATP, o que promoveria maior eficiência da bomba sódio-potássio (HENRIQUES; CAZAL; CASTRO, 2010; PIVA et al., 2011).

A energia luminosa transmitida por meio da fototerapia de baixa intensidade é a responsável pelos efeitos biológicos provocados nos tecidos. Quando penetrada nestes, transforma-se em energia vital, capaz de produzir os efeitos diretos, indiretos e terapêuticos, os quais realizam ações analgésica, anti-inflamatória e cicatrizante (LINS et al., 2010; PIVA et al., 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, visando à evolução contínua e crescente de um mercado estético, que busca não somente a beleza exterior, mas o bem-estar de uma forma geral, cujos danos superficiais causados no dia a dia possam ser amenizados e/ou melhorados sem causar maiores desconfortos e riscos ao cliente, esse recurso é uma das bases que estimulam pesquisadores a estudarem clinicamente os seus efeitos benéficos, definindo como ocorre esse mecanismo, qual sua influência no processo de cicatrização, a fim de obter respostas que levem a um consenso comum (LEAL; BEZERRA; LEMOS, 2012).

Tanto o LBI quanto o led induz a célula ao processo de fotobiomodulação, fazendo com que esta busque sua normalização com maior rapidez. Para tanto, é importante atentar-se aos parâmetros determinantes na eficácia dessas terapias: comprimentos de onda, potência, densidade de energia, tempo de aplicação, entre outros (AGNE, 2013; ANDRADE; CLARK; FERREIRA, 2014).

Partindo dessa premissa, os estudos a seguir usaram diferentes parâmetros com intuito de promover a cicatrização de diferentes patologias

induzidas e não induzidas, o que permitiu resultados semelhantes para cicatrizações distintas.

**Tabela 01.** Resultados obtidos a partir da revisão da literatura com base em artigos de estudos clínicos, experimental, relatos e investigação sobre fototerapia de baixa intensidade.

TÍTULO	OBJETIVO	METODO L.	AUTOR/ANO
Análises macro e microscópica de enxertos cutâneos por sementeira após laserterapia de baixa intensidade	Observar se a laserterapia de baixa intensidade acelera o processo inflamatório, a cicatrização e a epitelização de enxertos cutâneos por sementeira	Experimental	Silva et al., 2013
Efeitos da terapia led (945-20 nm) de baixa intensidade sobre o tecido epitelial de ratos diabéticos em processo de reparo	Analisar o efeito da terapia com led (945-20 nm) de baixa intensidade sobre o tecido epitelial de ratos diabéticos em processo de reparo	Experimental	Ferreira et al., 2013
Efeitos da irradiação com o laser Hene 632.8 nm sobre a cicatrização de feridas em ratos	Investigar os efeitos do laser Hene 632.8 nm sobre o conteúdo de fibroblastos e influência no processo cicatrizacional de feridas em ratos	Experimental	Nascimento et al., 2006
Efeitos da laserterapia de baixa potência na resposta oxidativa epidérmica induzida pela cicatrização de feridas	Avaliar os efeitos da laserterapia de baixa potência nos parâmetros oxidativos na cicatrização de feridas em ratos	Experimental	Silveira et al., 2009
Efeitos do laser de baixa intensidade em cultura bacteriana <i>in vitro</i> e ferida infectada <i>in vivo</i>	Comparar os efeitos do laser de baixa intensidade no crescimento bacteriano <i>in vitro</i> e em feridas infectadas <i>in vivo</i> , e analisar a efetividade da tecnologia laser AsGa em feridas infectadas <i>in vivo</i>	Experimental	Pereira PR et al., 2014
Fototerapia (led 660/890 nm) no tratamento em úlcera de perna em pacientes diabéticos: estudo de caso	Demonstrar o uso da fototerapia (660/890 nm) associado à sulfadiazina de prata tópica para cicatrização de úlceras de pernas em dois pacientes diabéticos	Estudo de caso	Minatel et al., 2009
Influência do laser arseneto de gálio-alumínio em feridas cutâneas de ratos	Avaliar o efeito do laser arseneto de gálio-alumínio (GaAsAl) 830 nm (30j/cm <sup>2</sup> ) e da pomada Dersani® no processo cicatricial cutâneo de ratos wistar em relação à proliferação fibroblástica e revascularização.	Experimental	Gonçalves et al., 2010
Laser de baixa intensidade em deiscência aguda de safenectomia: proposta terapêutica		Relato de caso	Pinto et al., 2009

Laserterapia e microcorrente na cicatrização de queimadura em ratos. Terapias associadas ou isoladas?	Investigar se há diferenças entre as terapias associadas e isoladas do <i>laser</i> e microcorrentes no reparo de lesão por queimadura em ratos	Experimental	Freitas et al., 2013
Laserterapia em úlcera por pressão: avaliação pelas <i>Pressure</i>	Acompanhar o processo de cicatrização de uma UP em paciente crítico pelo uso de técnicas de medição não invasivas, as quais são capazes de definir as etapas da evolução da lesão de forma mais sensível, objetiva, reprodutível e comparável, do que a avaliação clínica isolada	Relato de experiência	Palagi et al., 2015
Modulação da proliferação da fibroblástica e da resposta inflamatória pela terapia a laser de baixa intensidade no processo de reparo tecidual	Investigar o comportamento de feridas cutâneas provocadas na região dorsal de ratos wistar ( <i>Rattus norvegicus</i> ), que foram submetidos ao tratamento com laser de baixa intensidade, com 3,8 J/cm <sup>2</sup> de dosagem, 15 mW de potência e tempo de aplicação de 15s	Investigação clínica	Rocha Junior et al., 2006
Uso combinado da laserterapia de baixa potência e da inibição da ciclooxygenase-2 na reepitelização de ferida incisional em pele de camundongos: um estudo pré-clínico	Avaliar os efeitos isolados e combinados da laserterapia de baixa potencia e da ICOX2 na reepitelização de ferida incisional na pele de camundongos	Investigação	Santuzzi et al., 2011
Os efeitos do laser hélio-neônio de baixa intensidade na cicatrização de feridas cutâneas induzidas em ratos	Avaliar os efeitos do laser de baixa potência hélio e neônio (HeNe) na cicatrização de feridas cutâneas de ratos. Métodos: sessenta ratos wistar foram divididos em grupos controle e experimento	Experimental	Busnardo; Biondo-Simões, 2010

Nos estudos acima, foi possível verificar significativamente a eficácia da terapia com LBI, independente do uso combinado ou com outros recursos. A absorção da luz irradiada pelos lasers ocorre por meio de cromóforos-alvo localizados nas mitocôndrias que, a partir daí, desencadeiam uma série de eventos bioquímicos, resultando no aumento da proliferação celular, atividade enzimática, produção de ATP, síntese proteica, deposição e organização de colágeno (PINTO et al., 2009; GONÇALVES et al., 2010; FREITAS et al., 2013).

Os geradores de baixa potência, sendo laser ou led visíveis ou não dentro de um espectro eletromagnético, distinguem-se por alguns fatores como, entre eles, a coerência da luz. Na faixa de cor vermelha, estão comprimentos de ondas que variam numa média de 630 a 700nm e são apontados como melhores comprimentos para diminuição de células inflamatórias e estimulação para fase proliferativa. Já os comprimentos acima de 750nm, denominados infravermelho, não visíveis ao homem, provocam aumento de fibroblastos, vascularização local e tecido de granulação mais organizado (ROCHA JUNIOR et al., 2006; GONÇALVES et al., 2010; FERREIRA et al., 2013).

No entanto, há controvérsias quanto à utilização exatas de parâmetros em relação à fase cicatricial, evidenciando que o uso desse recurso para aceleração de reparo tecidual não está relacionado somente ao comprimento de onda, e sim a uma série de parâmetros e dosagens (FREITAS et al., 2013; FERREIRA et al., 2013).

Tanto a emissão com laser (luz coerente) ou led (luz não coerente) na faixa vermelha exerce um efeito estimulador ou inibidor dos fatores de crescimento, dependendo de qual objetivo se deseja atingir, sugerindo que a coerência não é um fator limitante para reação de um efeito biológico mediado por luz, pois os melhores resultados vêm sendo observados em parâmetros com doses relativas (ROCHA JUNIOR et al., 2006; FERREIRA et al., 2013).

Segundo a maioria dos autores dos estudos, doses medianas entre 3 ou 4J/cm<sup>2</sup>, em comprimentos de ondas diferentes, são capazes de acelerar a reparação da epiderme com rede de fibras mais bem organizadas e promover neovascularização precoce, sendo o laser visível o mais utilizado devido à sua superficialidade, adequando-se melhor aos tratamentos de lesões epiteliais por interagir diretamente com cromóforos mais superficiais (NASCIMENTO et al., 2006;

BUSNARGO; BIONDO-SIMÕES, 2010; GONÇALVES et al., 2010; FREITAS et al., 2013; PEREIRA et al., 2014).

Entretanto, Gonçalves et al. (2010), usando o laser GaAsAl com comprimento de onda de 830nm e dosagem 30J/cm<sup>2</sup>, afirmam que o tempo foi determinante para quantificar a proliferação celular com aumento do número de fibroblastos no início do tratamento, já que o comprimento de onda e a dosagem não apresentaram resultados relevantes na revascularização, corroborando com os resultados de outros autores, que usaram dosagens mais baixas (GONÇALVES et al., 2010; FREITAS et al., 2013).

Nesses estudos, parâmetros como potência, distância entre os pontos e a frequência das aplicações as quais os estudos foram submetidos variam entre si, não mantendo uma média constante, talvez devido aos diferentes tipos de lesões, induzidas ou não, em humanos ou animais e falta de protocolos.

Autores indicam que a irradiação com LBI não modifica a qualidade da reação inflamatória, porém sua intensidade é visivelmente menor (BUSNARDO; BIONDO-SIMÕES, 2010; SILVA et al., 2013).

O mecanismo de resposta inflamatória induzida pela ferida leva a um rápido consumo de O<sub>2</sub> local pelos neutrófilos e macrófagos. Pesquisadores acreditam que a laserterapia diminui esse consumo, estimulando a atividade fagocitária e diferenciação dos queratinócitos com consequente redução da fase inflamatória. Apontam ainda que há uma influência direta do laser de baixa potência sobre as enzimas antioxidantes, o que permite a proteção da célula contra o estresse oxidativo cutâneo durante o processo de cicatrização (SILVEIRA et al., 2009; SANTUZZI et al., 2011).

Todavia, a aplicação da laserterapia como intervenção para acelerar o processo de reparo tecidual, embora segura e eficaz, ainda não

apresenta pesquisas suficientes que esclareçam como os efeitos fotoquímicos agem no interior das células e especifiquem sua efetividade nas diferentes fases da cicatrização, devido à escassez de protocolos que padronizem seu uso aos mais diversos modelos experimentais em humanos, o que dificulta a comparação entre os estudos (NASCIMENTO et al., 2006; PALAGI et al., 2015).

## CONSIDERAÇÕES

Considerando os estudos de um modo geral, a laserterapia é uma alternativa benéfica nos tratamentos de lesões teciduais. Todos os estudos obtiveram resultados positivos, demonstrando que embora haja necessidade de pesquisas constantes para se chegar à padronização de parâmetros para utilização dos lasers e led, há eficácia em seu uso.

Alguns autores destacam o tempo como parâmetro determinante no tratamento, alegando melhores resultados para proliferação de fibroblastos, entre outros achados. Outros indicam dosagens e comprimentos de onda sendo mais relevantes, dessa forma, subentende-se que há um confronto devido à falta de protocolos.

No entanto, com base na maioria dos estudos, concluímos que quando usado em doses mais baixas, os geradores de baixa intensidade no espectro de luz vermelha ou infravermelho possuem a capacidade terapêutica de regenerar e acelerar o processo de cicatrização cutânea por meio de diversas reações bioquímicas de forma segura, progressiva e eficaz como um todo, sendo possível afirmar que, nas fases iniciais, há maior resposta quando comparada com a fase de maturação.

Dessa forma, compreendemos o benefício potencial do laser de baixa intensidade para melhor qualidade de vida do cliente sem causar danos, porém sua especificidade nas diferentes fases da cicatrização carece de estudos mais detalhados.

## REFERÊNCIAS

- AGNE, J. E. **Fototerapia**. Eletrotermofototerapia. 2. ed. Santa Maria, 2013.
- ANDRADE, F. S. S. D.; CLARK, R. M. O.; FERREIRA, M. L. Efeitos da laserterapia de baixa potência na cicatrização de feridas cutâneas. **Rev. Col. Bras. Cir.** 2014; 41(2):129-133.
- BUSNARDO, V. L.; BIONDO-SIMÕES, M. L. Os efeitos do laser hélio neônio de baixa intensidade na cicatrização de lesões cutâneas induzidas em ratos. **Rev. Bras. Fisioter.** 2010; 14(1):45-51.
- CAMPOS, A. C. L.; BORGES-BRANCO A.; GROTH, A. K. Cicatrização de feridas. **Rev. ABCD Arq Bras Cir Dig** 2007; 20(1):51-8.
- FERNANDES, K. R. et al. Efeitos dos recursos eletrofísicos na osteoporose: uma revisão da literatura. **Fisioter Mov.** Curitiba, v. 23, n. 2, p. 271-81. Abr./jun. 2010.
- FERREIRA, C. L. R et al. Efeitos da terapia led ( $\lambda = 945 \pm 20$  nm) de baixa intensidade sobre tecido epitelial de ratos diabéticos em processo de reparo. **Rev. Bras. Eng. Biomed.**, v. 29, n. 4, p. 404-413, dez. 2013.
- FIGUEIREDO, A. L. P et al. Laserterapia no controle da mucosite oral: um estudo de metanálise. **Rev. Assoc. med. Bras.** 2013; 59(5):467-74.
- FREITAS, R. P. A et al. Laserterapia e microcorrentes na cicatrização de queimadura em ratos. Terapia associadas ou isoladas? **Fisioter Pesq.** 2013; 20(1):24-30.
- GONÇALVES, R. V. et al. Influência do laser arsenato de gálio-alumínio em feridas cutâneas em ratos. **Fisioter Mov.**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 381-88, jul./set. 2010.
- HENRIQUES A. C. G.; CAZAL, C.; CASTRO, J. F. L. Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular: revisão da literatura. **Rev. Col. Bras. Cir.** 2010; 37(4):296-302.
- LEAL, C. T.; BEZERRA, A. L.; LEMOS, A. A efetividade do laser de HeNe 632,8 nm no reestabelecimento da integridade dos tecidos cutâneos em animais experimentais: revisão sistemática. **Rev. Fisioter Pesq.** v. 19, n. 3, p. 290-296, 2012.
- LINS, R. D. A. U et al. Efeitos bioestimulantes do laser de baixa potência no processo de reparo. **Rev. Nac. Bras Dermatol.** V. 85, n. 6, p. 849-855, 2010.
- MANDELBAUM, S. H.; DI SANTIS, E. P.; MANDELBAUM, M. H. S. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares – parte I. **Rev Nac Bras Dermatol.** Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p. 393-410, 2003.
- MENDONÇA, R. J.; COUTINHO-NETTO, J. Aspectos celulares da cicatrização. **Na Bras Dermatol.** v. 84, n. 3, p. 257-262, 2009.
- MINATEL, D. G et al. Fototerapia (led 660/890nm) no tratamento de úlceras de perna em pacientes diabéticos: estudo de caso. **An Bras Dermatol.** v. 84, n. 3, p. 279-283, 2009.
- NASCIMENTO, D. G. et al. Efeitos da irradiação com o laser hene 632,8nm sobre a cicatrização da ferida em ratos. **Ciência, cuidado e saúde.** Maringá, v. 5, n. 2, p. 229-235, maio/ago. 2006.
- PALAGI, S. et al. Laserterapia em úlcera por pressão: avaliação pelas pressure. **Rev. Esc. Enferm USP.** 2015: 49(5):826-33.
- PEREIRA, P. R. et al. Efeitos do laser de baixa intensidade em cultura bacteriana *in vitro* e ferida infectada *in vivo*. **Rev. Col. Bras. Cir.** . 41, n. 1, p. 49-55, 2014.
- PINTO, N. C. et al. Laser de baixa intensidade em deiscência aguda de safenectomia: proposta terapêutica. **Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.**, v.24, n. 1, p. 88-91, 2009.
- PIVA, J. A. A. C. et al. Ação da terapia com laser de baixa potência nas fases iniciais do reparo tecidual: princípios básicos. **Rev. An Bras Dermatol.**, v. 86, n. 5, p. 947-954, 2011.
- PORTAL EDUCAÇÃO. **Fases da cicatrização.** Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/fisioterapia/artigos/23530/fase-s-da-cicatrizacao>. Acesso em: 17 nov. 2015.
- RIBEIRO, M. S. et al. **Laser em baixa intensidade: técnicas e procedimentos terapêuticos.** p. 945-53, 2011.
- ROCHA, C. L. J. V. et al. Inibição da expressão de ciclooxigenase 2 em feridas cutâneas de camundongos NOD submetidos à terapia a laser de baixa intensidade. **J. Vasc. Bras** 2012. v. 11, n. 3.
- ROCHA JÚNIOR, A. M. R et al. Modulação da proliferação fibroblástica e da resposta inflamatória pela terapia a laser de baixa intensidade no processo de reparo tecidual. **An Bras. Dermatol.** 2006; 81(2):150-6.
- SANTUZZI, C. H. et al. Uso combinado da laserterapia de baixa potência e da inibição da ciclooxigenase-2 na reepitalização de ferida incisional em pele de camundongos: um estudo pré-clínico. **Na. Bras. Dermatol.**, v. 86, n. 2, p. 278-283, 2011.
- SILVA, E. B. et al. Análises macro e microscópicas de enxertos cutâneos por sementeira após laserterapia de baixa intensidade. **Rev. Col. Bras. Cir.**, v. 40, n. 1, p. 44-48, 2013.
- SILVEIRA, P. C. L. et al. Efeitos da laserterapia de baixa potência na resposta oxidativa epidérmica induzida pela cicatrização de feridas. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 13, n. 4, p. 281-7, jul.-ago. 2009.

## EU VI NA PRÁTICA

### A ELABORAÇÃO DE PORTFÓLIO COMO INSTRUMENTO DE AUTOAVALIAÇÃO: A FORMAÇÃO DO FUTURO PEDAGOGO EM FOCO

Avaliação na educação pode ser definida sinteticamente como o acompanhamento por parte do professor do processo de ensino-aprendizagem do aluno para garantir que este aprenda. No entanto, para que isso ocorra, é preciso pensar, em primeiro lugar, por que avaliar. Dito de outro modo, o professor precisa ter claro o objetivo de sua avaliação. Esse objetivo passa por diferentes processos que compreendem (1) verificar se aluno aprendeu determinado conteúdo; (2) certificar-se se a atividade foi significativa; e ainda (3) acompanhar o desenvolvimento global dos alunos.

Esses objetivos (podem existir outros) norteiam a avaliação do professor. No entanto, em qualquer processo avaliativo, é importante ter ética para que a avaliação não deixe de ser um instrumento de apoio ao processo de ensino-aprendizagem para se transformar em mais uma forma de exclusão de alunos, desconsiderando os contextos, as histórias particulares e até as famílias.

Na Educação Infantil, a avaliação tem certas peculiaridades, especialmente por duas questões: a avaliação não tem caráter de promoção e não pode ser comparativa entre as crianças. Com isso, a finalidade da avaliação na Educação Infantil é a de acompanhar o desenvolvimento da criança em relação a ela mesma ao longo do processo educacional. Para que isso ocorra, o professor desse nível faz da observação diária, individual e coletiva, o maior recurso para o acompanhamento da criança.

Essa observação será o material necessário para a avaliação que pode se materializar em

diferentes instrumentos como o relatório, o dossiê e o **portfólio**, que vamos destacar neste texto.

O portfólio tem sido descrito como uma coletânea das evidências que documentam o desenvolvimento, as competências e as habilidades do indivíduo (WATERMAN, 1991). Trata-se de uma seleção de trabalhos que demonstram a trajetória da aprendizagem. As informações que o compõem podem e devem representar os esforços do indivíduo numa área de estudo determinada e demonstrar sua integração e aplicação no desenvolvimento dos trabalhos.

Uma das maiores vantagens oferecidas pelo uso do portfólio, e sem a qual ele não faria sentido, é o desenvolvimento do pensamento reflexivo. O portfólio geralmente apresenta a seguinte estrutura:

- Introdução: apresentação do conteúdo;
- Breve descrição: de cada trabalho;
- Datas: em que as atividades foram feitas;
- Revisão com reflexões (da criança);
- (Auto)avaliação quando o aluno tiver idade para se avaliar;
- Comentários: do professor (ou do aluno).

A partir desse entendimento de portfólio como instrumento de (auto)avaliação e de reflexão, o desafio proposto para **os alunos do 5º semestre de Pedagogia** na disciplina *Metodologia e Conteúdo da Educação Infantil – Conhecimento de Mundo II ministrado pela professora Ermelinda Barricelli* da **Faculdade FAMESP** consistia na realização de uma atividade com dupla finalidade: primeiramente foi proposto que os alunos estudassem os dois principais documentos

prescritivos da Educação Infantil: o *Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil* (RCNEI) e as *Orientações Curriculares* (OC). A partir desses documentos, os alunos foram divididos em grupos para desenvolver semanalmente atividades práticas de cada eixo: linguagem oral e escrita, matemática, música, movimento, natureza e sociedade, arte e brincadeira referente ao RCNEI e, depois, sobre as linguagens verbal e corporal referente às OC. Foram desenvolvidas atividades das outras linguagens, no entanto, não foram registradas no portfólio por uma questão de tempo de elaboração para encerramento das atividades do semestre.

As atividades práticas eram propostas pelos alunos do grupo da semana que assumiam a regência, ou seja, o papel de professores, e as atividades eram realizadas com os alunos dos outros grupos que participavam no papel de alunos. No final das atividades, o debate acontecia sobre a pertinência ou não da atividade para as respectivas faixas etárias-alvo da Educação Infantil: de 0-3 anos e de 4-5 anos. Discutiam-se, ainda, outras possibilidades de realização da atividade. O objetivo era subsidiar os futuros professores com um repertório de atividades concretas possíveis de serem realizadas com esse segmento.

O segundo desafio proposto aos alunos foi o de registrar todas essas atividades em um portfólio. O objetivo nessa segunda atividade era de fazer com que eles aprendessem a utilizar o portfólio como instrumento de avaliação e, ao mesmo tempo, utilizassem esse processo para a autorreflexão como alunos do curso de pedagogia e futuros professores em relação às atividades teórico-práticas que estavam se desenvolvendo em sala a partir dos documentos de referência para Educação Infantil.

O portfólio poderia ser elaborado em papel, cartolina, CD ou ambiente virtual de acordo com a criatividade de cada grupo, sendo que deveria ter a seguinte estrutura:

- 1- Descrição de cada atividade: relato/resumo do grupo sobre a atividade;
- 2- Registro visual dessas atividades: fotos, desenhos ou qualquer outro registro;
- 3- Autorreflexão: o que cada atividade agregou/repercutiu em cada um ou no grupo? O que vocês aprenderam? O que refletiram? O que agregaram com cada atividade/discussão?

Assim, os alunos do 5º semestre do período da manhã e da noite passaram a registrar e a refletir sobre todas as atividades realizadas pelos grupos para elaborar seus portfólios. O resultado dessa atividade foi surpreendente em termos de criatividade na elaboração dos portfólios: tivemos material elaborado em um site, vários elaborados em CD e outros em materiais diversos como cartolina, bandeja de papelão, EVA, entre outros. Em relação à descrição e à reflexão, vimos que alguns alunos/grupos efetivamente alcançaram o objetivo proposto de refletir sobre o seu próprio processo de ensino-aprendizagem no curso de pedagogia.

A seguir, mostraremos segmentos extraídos dos portfólios dos alunos para mostrar o processo reflexivo dos grupos. Os excertos mostram a riqueza das reflexões e a repercussão dessas reflexões na formação dos futuros professores.





## INTRODUÇÃO

O objetivo deste portfólio é realizar uma breve reflexão a partir das atividades apresentadas na disciplina de Educação Infantil. Essas propostas servirão como sugestão para futuras atividades para pedagogos que iniciam esse maravilhoso mundo da educação. Somos da TURMA SPNK, da Faculdade Método de São Paulo (FAMESP) e desenvolvemos este trabalho a partir dos documentos Referencial Curricular para Educação Infantil e Orientações Curriculares: expectativas de aprendizagem realizadas nas aulas de Conhecimento de Mundo II da Professora Ermelinda (Joana Xavier, Joyce Silva, Priscila Novais – SPNK).

### **Eixo: Movimento**

Ao analisarmos a prática do eixo movimento, percebemos a importância do planejamento e da organização do ambiente, dos recursos e do tempo nas diversas atividades para possibilitar situações de desenvolvimento por meio de brincadeiras com finalidades educativas. Vendo que atualmente os professores desgostam de crianças inquietas e assim tentam mantê-las imobilizadas, afetando algo tão natural como o movimento, pensa-se em retomar, dentro do ambiente escolar, o sentido do movimento como uma forma de comunicação natural, que expressa não somente as emoções, mas também os sentimentos, as ideais e

as percepções de mundo (Kelly Cristina, Suelane Coelho, Miriam Angela e Lucimar Aparecida – SPMM).

Como futuras pedagogas, a atividade proporcionou um amplo conhecimento de como, por que e quais recursos podem ser confeccionados para realizar a atividade na Educação Infantil ou qualquer nível de ensino, aprimorando a aprendizagem e o movimento das crianças, principalmente na primeira etapa da educação básica (Marcela de Souza e Vitória Campos – SPMM).

Essa atividade foi bem lúdica. Ela ajuda a criança a familiarizar-se com a imagem do próprio corpo, explorar as possibilidades de gestos e ritmos corporais para expressar-se nas brincadeiras e nas demais situações de interação como, por exemplo, andar, correr, pular e motivar a capacidade motora (Adrielle Conceição –SPMM).

### **Eixo: Música**

Podemos perceber com essa atividade que o objetivo deve estar claro para o docente. A música é importante na educação infantil, pois além da ludicidade, traz para a criança a possibilidade de se expressar e interagir com outras culturas, ampliando sua visão de mundo e criando uma cultura de tolerância e respeito mútuo. Contudo, se nós, como professores, não soubermos o que pretendemos com cada atividade, sua aplicabilidade se tornará uma simples brincadeira (Edna Balom, Erivaldina Dantas, Julia Ferreira, Luciane Nogueira, Rita Ferreira, Samira Pimpim –SPMM).

Essa atividade é maravilhosa, pois agregará muito na nossa formação, porque nos faz refletir como trabalhar a música sem nenhum instrumento em mãos. Isso nos faz criar ideias de que não precisa saber tocar um violão, sendo que a tecnologia poderá ajudar, mas fazer um curso de música ampliará ainda mais a nossa formação (Ivanildes – SPMM).

Amamos a atividade, pois pudemos aprender mais como planejar em uma sala de aula, sanando algumas dúvidas. Agora conseguimos ligar a prática do tema música com a vivência e a sugestão do trabalho em grupo. A apresentação do grupo nos deu asas para imaginar como proceder na sala de Educação Infantil (Sônia Venâncio – SPNK).

### **Eixo: Artes Visuais**

Neste eixo, podemos aprender que a arte vai além do papel, das tintas e das cores. O professor tem várias opções para trabalhar com seus alunos como texturas e diferentes materiais. Os artistas também entram nesse eixo como conhecimento de cultura e apreciação de obras de arte. Tudo isso é muito rico de ser trabalhado em sala de aula. O professor precisa também buscar novas técnicas e materiais para esse enriquecimento. A busca de novos conhecimentos deve ser constante, mas a aplicação também deve ser bem pensada para que os alunos entendam a proposta da atividade e tenham gosto pela arte (Dayane de Souza, Kellen de Araújo, Michele dos Santos – SPNK).

Essa atividade representou um novo rumo para o nosso aprendizado, pois nos levou a entender o verdadeiro significado de artes visuais. Entendemos que a criação de uma criança nunca deve ser menosprezada, pelo contrário, deve ser valorizada (Maria do Amparo – SPNK).

### **Eixo: Linguagem Oral e Escrita**

Percebemos que, em todos os ambientes, a alfabetização se faz presente na vida da criança, seja manuseando as letras do teclado do computador em casa, na convivência com adultos alfabetizados, com a linguagem escrita na escola ou momentos de diversão no shopping. É que o professor favoreça atividades lúdicas, ajudando os alunos a reconhecer como se desenha as letras, a procurar sons e imagens de letras semelhantes e os lugares que estas ocupam nas palavras (Adriani

Caetano, Andressa Alyne Bueno, Crislaine Souza, Luciana Ávalos, Nancy Lugato, Raimunda Eunice Amaral – SPMM).

A contação de história é um processo excelente e diferenciado, pois o grupo procurou inovar com plaquetas simples. Isso agregou muito na nossa formação, pois tivemos um exemplo de como fazer uma contação de um modo diferente, utilizando os personagens e todos participando. Material utilizado era de baixo custo, fácil de fazer e que deu um toque especial à atividade (Francisca Lucelia, Marisa Rosa, Raquel Andrade, Vanessa Larissa – SPMM).

### **Eixo: Matemática**

Com a apresentação das atividades, pudemos compreender mais claramente como a matemática é presente na vida das crianças desde a primeira infância. Aprendemos também que matemática não se resume a números e operações matemáticas como a grande maioria das pessoas pensa. As atividades apresentadas mostraram que a matemática vai muito além: aprende-se noção de espaço, tamanho, coordenação motora, quantidade, entre outros. Isso pode ser passado às crianças de uma forma totalmente lúdica e divertida (Camila Cunha, Elisabete Rodighero, Fernanda Tabata, Mariana Kishi, Michele Campelo – SPNK).

Percebemos que a atividade do bingo dos animais estimula a criatividade e conhecimento de mundo das crianças, pois mostrará se ela conhece os animais. Atividade riquíssima que vale a pena ser feita, pois assim o professor vai saber o que a criança conhece de animais e vai poder trabalhar em cima do conhecimento das crianças (Ana Claudia Severino, Diná Frazão, Gabriela Gama, Versoni Falcão – SPNK).

### **Eixo: Natureza e Sociedade**

Concluimos que as atividades desenvolvidas foram muito bem elaboradas, e a ideia do painel da

Fazenda nos encantou, principalmente porque durante a participação ficou bem claro como a criança pensa. No entanto, o que nos trouxe uma grande aprendizagem foi perceber a importância de elaborar e pensar em outras possibilidades de apresentar o trabalho e também a questão que trabalhar com os recicláveis, pois mesmo hoje em dia, que se fala tanto em sustentabilidade, temos pouco conhecimento de como podem ser utilizados. Vimos que agora são apenas dois lixos para reciclagem e não os outros que eram coloridos e também sobre os materiais que podem ser reciclados e também que se não estiverem adequados não podem ser utilizados (Indianara Baldini e Eliane Cristina – SPMM).

Nosso grupo achou o trabalho completo e de fácil entendimento para trabalhar com nossos futuros alunos. Sabemos a importância de trabalhar natureza e sociedade desde pequenos. As noções sobre a vida em sociedade contribuem para que as crianças compensem desigualdades sociais e culturais desde cedo. Uma das suas principais tarefas nessa fase é ajudar os pequenos a se adaptar ao meio. Isso significa trabalhar tanto a relação da criança com as outras pessoas quanto com o meio físico no qual ocorre seu desenvolvimento (Ariane Paloma, Bruna Cristina, Elaine Cristina, Eliane Creuza, Fernanda Almeida, Sonia Castro, Maria Inês – SPNK).

### **Eixo: Brincadeira**

Desde o início do curso de Pedagogia, temos visto o quão importante é o brincar para a criança no seu processo de desenvolvimento na Educação Infantil, mas prioritariamente para desenvolver sua identidade e autonomia. Portanto, a função do professor na atualidade não é somente educar e cuidar, mas também favorecer o brincar mediando a brincadeira, planejando e organizando situações e espaços para que a brincadeira ocorra. Com as brincadeiras apresentadas neste eixo, obtivemos

elementos para trabalhar o brincar de maneira educativa e construtiva como o faz-de-conta, o espelho, os jogos e tantos outros (Paola Uliana – SPNK).

Notamos muitas formas de se trabalhar os eixos do RCNEI, tanto juntos como separados, a troca de experiências com as colegas foi muito intensa e produtiva, todas as maneiras práticas e teóricas enriqueceram muito para nossa futura prática diária (Andressa Souza, Claudia Regina, Gisele Souza, Larissa Brandão – SPMM).

### **Linguagem: Corporal**

Nessa linguagem, percebemos a diferença do eixo movimento, pois com essa linguagem, as crianças podem falar por meio dos gestos que podem transmitir com o corpo, podemos até montar um projeto com a linguagem corporal em que as crianças se divertirão muito (Ana Carolina, Felipe Estevão, Oneide Teixeira, Ivone Costa, Sulamita Magalhães, Adna Silva – SPNK).

Essas atividades agregam muito para que sejamos professores que se valem de diferentes estratégias, porque uma aula criativa vai motivar o aluno a aprender se divertindo, assim podemos utilizar essas atividades futuramente (Adriana Leal, Letícia Chaves, Lígia Ferreira – SPNK).

Utilizando a linguagem corporal, o professor precisa se organizar no tempo e no espaço, propondo desafios que instiguem os pequenos com práticas corporais como dança, jogos, brincadeiras. Podemos exemplificar com jogos de imitação como a mímica ou atividades dirigidas (Beatriz, Nelci, Edileuza, Lígia Venâncio, Taline Nascimento – SPNK).

### **Linguagem: Verbal**

Aprendemos que o RCNEI foi elaborado com o objetivo de focar mais no conteúdo e as OC foram elaboradas com o objetivo de desenvolver as múltiplas linguagens da criança, as formas de expressão. A partir desses documentos,

percebemos que a criança não é só conteúdo, elas se expressam (Anatália Oliveira, Claudete Freitas, Fabiano Joaquim, Juliana Lara, Juliani – SPNK).

## **CORPO EDITORIAL**

### **DIREÇÃO GERAL**

**Lígia Lacrimanti**

**José Natal Alves**

### **DIREÇÃO ACADÊMICA**

**Patrícia Rodrigues**

### **EDITOR**

**Olavo Egídio Alioto**

## **COMISSÃO ORGANIZADORA**

**Olavo Egídio Alioto**

**Patrícia Rodrigues**

**Persio Nakamoto**

### **REVISÃO**

**Persio Nakamoto**

### **CAPA**

**Bruna Passos**