

RADIOFREQUÊNCIA X LED NA DESPIGMENTAÇÃO SUBORBITAL VASCULAR: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA¹

Pauline Fermiano Vieira²

Rosana Mara da Silva³

Milliana Henrique Devilla⁴

Resumo: A hiperpigmentação suborbital é um distúrbio inestético, multifatorial relacionado a insuficiência microvascular local. Essa hiperpigmentação está relacionada à microcirculação lenta no local. Como tratamento dessa patologia, temos como alternativas a Radiofrequência e o LED. A radiofrequência é uma onda eletromagnética, não ablativa. Possui como um dos seus efeitos fisiológicos a vasodilatação, que por sua vez, promove o aumento de nutrientes e oxigênio tissular. O LED é um recurso fototerápico que não possui efeito térmico e ação biomoduladora, apresenta como efeitos fisiológicos estímulo da neocolagênese, analgésico, anti-inflamatório, cicatrizante, ativador do metabolismo celular, combate aos radicais livres, efeito bactericida. O presente estudo consiste em uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa, desenvolvida na forma de pesquisa bibliográfica, com o objetivo de discorrer sobre as diferenças e particularidades entre a radiofrequência e o LED no tratamento da hiperpigmentação suborbital. Conclui-se com esse estudo, que ambos os tratamentos se mostram eficazes através de seus efeitos fisiológicos para combater essa patologia estética, apresentando bons resultados evidenciados pela literatura, apesar da carência de referências bibliográficas.

Palavras-chave: Radiofrequência. LED de baixa potência. Olheiras. Hiperpigmentação suborbital vascular.

1 INTRODUÇÃO

A hiperpigmentação suborbital é uma das causas que atormentam e atingem milhares de pessoas de todas as idades e ambos os sexos. Existem vários fatores que contribuem

¹ Artigo apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Estética e Bem-Estar da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL – como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Estética e Bem-Estar.

² Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Estética e Bem-Estar da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL.

³ Professora orientadora do Curso de Pós-Graduação em Estética e Bem-Estar da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL.

⁴ Professora coorientadora do Curso de Pós-Graduação em Estética e Bem-Estar da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL.

para que isso ocorra, como o aumento da melanina na epiderme da região palpebral, pigmentação pós-inflamatória em portadores de dermatite tópica, flacidez, excesso de pele e também atrofia de pele, isso faz com que a vascularização se torne mais visível na região palpebral. O cansaço e a insônia também são grandes aliados que contribuem nesse processo através da estase dos vasos sanguíneos, ocorrendo alteração de cor na região. (COSTA et al., 2010).

As pálpebras são pregas tegumentares na região facial, que têm como sua principal função proteger os globos oculares, através das ações de filtragem sensorial que, por sua vez, são realizadas pelos cílios palpebrais; acontece através da secreção que ocorre nas glândulas de meibômio e glândulas lacrimais. Isso evita o ressecamento da camada córnea, fazendo com que ocorra a movimentação de fechamento dos olhos como uma espécie de método proteção a traumas externos. (DANTAS, 2013).

Ainda segundo Dantas (2013), a pálpebra superior se estende até a região da sobrancelha e a pálpebra inferior, localizada abaixo da borda inferior da órbita, assim delimitando-se pela região geniana.

A pálpebra inferior é a camada de pele mais sensível e fina do corpo humano. Alguns fatores como radiação ultravioleta, estresse físico ou emocional, envelhecimento cutâneo e até mesmo reações alérgicas, podem fazer a liberação de mediadores inflamatórios e atingirem a permeabilidade vascular. Devido ao processo de edema prolongado da mucosa nasal e paranasal, a rinite alérgica provoca estase venosa da pálpebra, sendo que é agravada pelo espasmo alérgico de *Müller*, fazendo com que afete a função da drenagem venosa. (CYMBALISTA; GARCIA; BECHARA, 2012).

A vascularização palpebral é derivada de muitos vasos sanguíneos como artérias supratrocLEAR, supraorbital, lacrimal e dorsal do nariz. A drenagem segue o fluxo num padrão externo decorrente de veias associadas às várias artérias, entrando na órbita através de ligações com as veias oftálmicas. (SOUZA et al., 2013).

Em pessoas com idade mais avançada e no fotoenvelhecimento, a vasodilatação, o edema e o aparecimento de bolsas locais aumentam as sombras perioculares. Isso ocorre por motivos como a deterioração dos vasos sanguíneos cutâneos, a ação da gravidade e redução, pelas metaloproteinase de colágeno e glucosaminoglicanas. (BORKOW et al., 2009; RIBEIRO et al., 2011).

A intensa vascularização palpebral afeta indivíduos descendentes de árabes, turcos, hindus e ibéricos. Assim, sua manifestação é de forma precoce, com surgimento ainda na infância. Não há alteração de cor da pele desses portadores, mas haverá um escurecimento da pálpebra em função da visualização dos vasos dilatados, visualizados pela transparência. (SOUZA et al., 2011).

O agravamento do problema acontece, quando os vasos da pálpebra inferior se encontram mais dilatados em virtude da falta de sono, cansaço e determinam extravasamento sanguíneo dérmico. Há uma liberação de íons férricos no local afetado, isso faz com que ocorra a formação de radicais livres que estimulam os melanócitos, e assim acontece a produção da pigmentação melânica. (SOUZA et al., 2011).

De acordo com Borges (2007, apud BOCK; NORONHA, 2013, p. 12), com o uso da radiofrequência, por ocorrer um efeito térmico, há o surgimento da vasodilatação e também de hiperemia. O aporte de oxigênio por intermédio da corrente sanguínea tem uma elevação pelo fato de que a oxigenação celular está ligada à vasodilatação e ao conseqüente aumento do fluxo sanguíneo.

O uso da fototerapia se dá por estímulo da neocolagênese, analgésico, anti-inflamatório, biomodulador, cicatrizante, ativador do metabolismo celular, combate aos radicais livres, que aumenta a permeação de nutrientes, água e dermocosméticos, tem efeito bactericida, clareia manchas, restaura a integridade da pele, hidrata e ilumina a face, sendo indicado para os tratamentos estéticos. Para o estímulo dos efeitos fisiológicos são utilizados diodos de lasers terapêuticos: vermelho, com o comprimento de onda de 660nm, infravermelho, com 808nm, LED azul com uma faixa de comprimento de onda em torno de ± 470 nm e o LED âmbar com o comprimento de onda em torno de ± 590 nm. (AGNE, 2015).

Atualmente, a estética está em ascensão de conhecimento e tecnologia, possibilitando a utilização com segurança e significativa eficácia para tratamentos de hiperpigmentação suborbital vascular, ou popularmente conhecida como olheiras. Assim, o objetivo deste estudo contempla reunir dados sobre as particularidades e mecanismos de ação do aparelho de radiofrequência e LED para tratamento dessa patologia vascular.

2 HIPERPIGMENTAÇÃO SUBORBITAL

Há dois tipos de hiperpigmentação suborbital: vascular e melânica, mas acredita-se que uma grande parte contenha componente misto, que são a melanina e a hemossiderina localizadas em grau mais ou menos elevado. (SOUZA et al., 2013).

A hiperpigmentação suborbital vascular (HSV) normalmente acomete as pessoas jovens, há excessiva presença de vasos e dilatação das pálpebras que demonstram o aspecto pigmentado, ainda que não haja pigmentação na pele. Entretanto, a dilatação dos vasos promove extravasamento de sangue e deposição de hemossiderina, o que faz com que os íons de ferro gerem radicais livres, que estimulam a deposição de melanina. (ABRANTES et al., 2016).

A hiperpigmentação suborbital melânica é mais comum e observada em pessoas adultas de fototipos mais altos, por causa do excesso e acúmulo de exposição aos raios ultravioleta, fazendo com que aumente a produção de melanina, deixando a espessura da pele ainda mais fina e aumentando a dilatação dos vasos. (SOUZA et al., 2011).

A HSV tem como causa a herança familiar e costuma aparecer com mais frequência na infância ou até mesmo na adolescência. (BAUMANN, 2004).

O diagnóstico deste distúrbio é feito tracionando-se a pálpebra inferior para melhor visualização por transparência dos vasos sob a pele. Neste tipo de hiperpigmentação suborbital não há mudança na cor da pele, mas a pálpebra fica mais escurecida devido à visualização dos vasos dilatados, por transparência. Acredita-se que ocorra hiperpigmentação cutânea em decorrência do depósito de hemossiderina quando há extravasamento sanguíneo dérmico. (LÜDTKE et al., 2013).

O agravamento se dá devido os vasos da pálpebra inferior estarem ainda mais dilatados por consequência de insônia, cansaço e estresse; isso faz com que ocorra um extravasamento sanguíneo dérmico. A liberação de íons férricos no local, provocam uma formação de radicais livres que, por sua vez, estimulam ainda mais os melanócitos, gerando uma certa pigmentação melânica associada. (SOUZA et al., 2011).

Existem tratamentos com cosméticos, técnicas manuais, equipamentos e os tratamentos com fontes de luzes que apresentam classificação de potência que designam quais profissionais podem fazer o manuseio do aparelho de acordo com a legislação. Existem *lasers* de alta potência, que são os cirúrgicos; os de média potência, que têm efeito térmico, atuando

na fotodepilação e no rejuvenescimento; os de luz pulsada, de alta e baixa potência, que promovem bioestimulação celular; e o LED. (AGNE et al., 2013).

2.1 CAUSAS DA HIPERPIGMENTAÇÃO SUBORBITAL

A hiperpigmentação suborbital parece apresentar causa multifatorial, podendo envolver fatores intrínsecos, em função da genética do indivíduo e fatores extrínsecos, que ocorrem devido à exposição à radiação solar, tabagismo, etilismo e insônia. Assim, apresenta-se em sua etiopatogenia a presença de dois pigmentos, chamados de pigmento melânico e pigmento hemossiderótico com aparecimento nos locais afetados. (SOUZA et al., 2011).

O tabagismo, o álcool, a respiração bucal, a privação de sono, o uso de medicamentos vasodilatadores, colírios à base de análogos de prostaglandinas, anticoncepcionais, quimioterápicos e antipsicóticos. Além disso, a presença de doenças que cursam com retenção hídrica e edema palpebral, como, por exemplo, tireoidopatias, nefropatias, cardiopatias e pneumopatias. (LÜDTKE et al., 2013).

3 RADIOFREQUÊNCIA COMO TRATAMENTO ESTÉTICO

A radiofrequência é uma tecnologia que teve origem em 1891. É um aparelho utilizado para vários fins, tanto por médicos, na forma ablativa para o uso de tratamento de tumores cancerígenos e de dor, como na forma não ablativa, podendo ser utilizada por fisioterapeutas dermatofuncionais, esteticistas e traumatologia. (BORGES, 2010 apud ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, 2014, p. 2).

Trata-se de uma onda eletromagnética que gera calor por conversão, entre 30 e 300 MHz, geralmente a frequência mais utilizada é entre 0,5 e 1,5 MHz. Este calor tem a capacidade de alcançar até as camadas mais profundas da pele. Também ajuda na contração das fibras colágenas e estimula a formação de novas fibras com melhor qualidade. (BUSNARDO; AZEVEDO, 2012).

É indicada em todos os processos que interferem na diminuição ou retardo do metabolismo, irrigação e nutrição, de modo geral em patologias crônicas. Também promove o aumento da vasodilatação e irrigação na região tratada, além de manter a oxigenação e nutrição dos tecidos. (LOFEU et al., 2015).

Na aplicação facial, a radiofrequência tem sua energia empregada através de dois eletrodos, que são um eletrodo ativo e um passivo. Na técnica de uso corporal, podem ser usados os eletrodos bipolar, tripolar e hexapolar. O eletrodo ativo provoca uma densidade de corrente fazendo com que aconteçam efeitos térmicos encontrados nos tecidos, esses efeitos causam estimulação tecidual como produção de colágeno, retração dos septos fibrosos, e também um relaxamento muscular e analgesia. O eletrodo passivo é uma espécie de placa condutora com maior contato que possibilita o fechamento de curto da corrente. Desta maneira, permite que a energia retorne ao paciente. (CARVALHO; SILVA, 2011).

Após algum tempo de aplicação, ocorre o aquecimento e observa-se a hiperemia da pele como resultado da vasodilatação e aumento do fluxo de sangue, onde esses efeitos gerados pelo aparelho aumentam a circulação periférica e assim melhoram a oxigenação do tecido por meio da corrente sanguínea. (BORGES, 2010).

Segundo Bock e Noronha (2013), a passagem de uma radiofrequência através do tecido pode produzir alguns fenômenos que derivam do aumento de elevação de temperatura. Estes fenômenos são classificados em três: 1) **Vibração iônica:** os íons apresentam-se em todos os tecidos, quando submetidos a uma radiofrequência eles fazem a vibração da mesma frequência, ocorrendo fricção e colisão entre os tecidos, assim conseguem gerar um aumento de temperatura na região. 2) **Rotação das moléculas dipolares:** o corpo humano é composto por uma grande parte por água, mesmo sua molécula sendo eletricamente neutra, atrai cargas opostas que se transformam em um dipolo, gerando uma colisão nos tecidos adjacentes. Este mecanismo tem uma efetividade inferior de conversão térmica que o citado anteriormente. 3) **Distorção molecular:** sucede nas moléculas e átomos eletricamente neutros, que não possuem carga. Isto faz com que aconteça uma pequena conversão de energia elétrica em calor.

Carvalho e Silva (2011) advertem que existem algumas contraindicações para o uso da radiofrequência, que são: desconforto e sensibilidade do paciente, presença de metais no corpo, implantes, gestantes, pacientes que estejam ingerindo medicamentos para a circulação sanguínea, utilização sobre glândulas hormonais, hemofílicos, focos de infecções, pacientes com febre.

Ainda de acordo com os autores Carvalho e Silva (2011), durante a aplicação da técnica do uso da radiofrequência, deve ser retirado das proximidades qualquer tipo de aparelhos eletrônicos ou de metal.

4 LED

O termo fototerapia deriva de fóton, constituinte de luz. Segundo Agne (2017), fótons são pequenos pacotes de energia que não carregam matéria, sendo os responsáveis pela interação da luz com os tecidos biológicos.

A fototerapia de baixa potência ou terapia com luz de baixa intensidade é uma radiação eletromagnética não-ionizante à base de fótons, em comprimentos de ondas específicos, capazes de reagir com as células dos tecidos superficiais do corpo, responsáveis por fotobioestimulação. O mecanismo de fotomodulação promove um tratamento seguro e indolor. (BORGES; SCORZA, 2016).

LED, como também é chamada a terapia através das cores, tem essa sigla pelo nome *Light Emitting Diode* que em português significa diodo emissor de luz. São componentes eletrônicos que emitem luz através de eletroluminescência, transformando energia elétrica em radiação visível. (BLEY, 2012).

Os LEDs são diodos semicondutores que quando submetidos a uma corrente elétrica fazem emissão de luz, podendo ser usado para fototerapia com comprimentos de onda que variam de 405nm a 940nm. O espectro eletromagnético dos LEDs é medido em nanômetros (nm). Dispositivos com base no LED de cor azul apresentam maior vantagem quanto à intensidade de luz na região do espectro eletromagnético de interesse terapêutico não ionizante. A luz gerada por diodo haverá grande dispersão e assim deve-se manter a ponteira de aplicação bem próxima a pele do cliente em média a menos de meio centímetro. (MOREIRA, 2009).

Na ledterapia, como também é chamado o tratamento com uso de LED, efeitos terapêuticos podem ser observados clinicamente, de forma especial a analgesia local, redução de edema, ação anti-inflamatória e estimulação da cicatrização de feridas de difícil evolução. (AGNE, 2017).

A absorção dos fótons de energia por esses cromóforos estimula o metabolismo celular e produz efeito fotoquímico. As melaninas, hemoglobinas, ribossomos, porfirinas, citocromos e rodopsina são cromóforos. (AGNE, 2015).

A radiação de baixa potência estimula a microcirculação, por consequência da ação específica que exerce sobre o esfíncter pré-capilar na união dos capilares das arteríolas e vênulas, paralisando e deixando-o constantemente aberto ao estimular a produção de mediadores químicos como a histamina. Esta abertura permite melhora no intercâmbio entre

sangue venoso e arterial, ocorrendo então o aumento da vasodilatação das arteríolas e capilares, melhorando o trofismo zonal, derivada do aumento de nutrientes e oxigênio e da eliminação de catabólitos além do aporte de elementos defensivos, promovendo ação anti-inflamatória. (AGNE, 2017).

Conforme o autor Agne (2017), através dessas luzes também ocorre aumento dos processos de reparação a nível tissular e orgânico, por conta do processo de cicatrização que a mesma gera, ocasionando também uma neoformação de vasos sanguíneos a partir dos já existentes. O efeito bioelétrico do *laser* contribui para normalizar a situação iônica da membrana, desta forma restabelecendo o equilíbrio e contribuindo para recuperar a vitalidade celular e as funções normais.

Os efeitos do *laser* de baixa potência estão fundamentados na fotobioestimulação e para isso a energia emitida não necessita de grandes intensidades. Os efeitos terapêuticos observados com essa terapia são a analgesia local, redução do edema, ação anti-inflamatória e estimulação da cicatrização de feridas de difícil evolução. (AGNE, 2017).

Segundo Agne (2017), os efeitos diretos ou primários, como são conhecidos, se limitam no ponto de aplicação, à profundidade de penetração e ao tempo de aplicação, o qual estimula reações celulares, como síntese de ATP, ADN e proteínas. Através dos efeitos primários, ocorrem os secundários ou indiretos, ocorrendo numa área mais extensa, ocasionando aumento da microcirculação local com efeitos tróficos, anti-inflamatórios e de regulação vascular.

Na estética, a fototerapia é um recurso utilizado para estímulo da neocolagênese, analgésico, anti-inflamatório, biomodulador, cicatrizante, ativador do metabolismo celular, combate aos radicais livres, que aumenta a permeação de nutrientes, água e dermocosméticos, tem efeito bactericida, clareia manchas, restaura a integridade da pele, hidrata e ilumina a face, sendo indicado para tratamentos estéticos. Para o estímulo dos efeitos fisiológicos, são utilizados diodos de *lasers* terapêuticos: vermelho, com o comprimento de onda de 660nm, infravermelho, com 808nm, LED azul com uma faixa de comprimento de onda em torno de \pm 470nm e o LED âmbar com o comprimento de onda em torno de \pm 590nm. (AGNE, 2015).

Os LEDs não fornecem energia suficiente para danificar o tecido, mas fornecem energia suficiente para estimular a nível celular auxiliando o tratamento do paciente. (MOREIRA, 2009).

Os aparelhos de baixa potência não geram acúmulo térmico, somente a fonte de luz estimulará os fotorreceptores não especializados, produzindo os efeitos de fotobioestimulação e aí ocorre a conversão da energia luminosa em energia bioquímica. (AGNE, 2017).

Segundo Agne (2017), os estudos referentes a profundidade de penetração real do LED ainda são escassos. O conhecimento se dá baseado na literatura proveniente do *laser* de baixa potência, os quais revelam que existe uma relação entre a profundidade de penetração e o comprimento de onda.

O LED azul é uma das fototerapias mais utilizadas, tem função bactericida, além da reação importante de estímulo de moléculas de água no local de aplicação, gerando assim a quebra das pontes de células que causam as manchas promovendo efeito de clareamento, além da hidratação profunda da pele. (MOREIRA, 2009).

A aplicação do LED requer alguns cuidados e prevenções. O uso de óculos de proteção apropriados para o terapeuta e para o paciente é fundamental, pois o contato direto da irradiação do LED na córnea pode causar queimadura da retina e prejudicar a visão. O mesmo deve ser ligado apenas quando o aplicador estiver em contato com o ponto de aplicação, ou seja, a pele. As contraindicações de uso do aparelho são: sobre a retina, em gestantes, neoplasias, epilepsia, área hemorrágica, sobre glândulas e linfonodos, portadores de marca-passo cardíaco. Algumas contraindicações são absolutas, como feridas abertas e processos infecciosos. (RIBEIRO et al., 2011).

5 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, pois o objetivo principal deste tipo de pesquisa é descrever as características de determinada população ou fenômeno. A característica mais significativa deste tipo de pesquisa é a padronização da coleta de dados. (GIL, 2002).

Quanto à forma de abordagem, a pesquisa é qualitativa. Segundo Minayo (2000), a pesquisa qualitativa trabalha um universo de motivos e significados, correspondendo a um espaço mais profundo, do objeto de pesquisa, de forma que o mesmo não pode ser reduzido à operacionalização de variáveis.

E quanto ao procedimento, trata-se de uma pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica conforme Gil (2002) é desenvolvida através de material já existente, composto por livros e artigos científicos.

A partir do delineamento metodológico descrito acima, o referencial teórico da pesquisa foi desenvolvido com base em livros especializados na área, artigos científicos e na base de dados PUBMED, MEDLINE, SciELO, GOOGLE ACADÊMICO e BVS com artigos disponíveis em meio eletrônico, do período de 2004 a 2018. Dos artigos selecionados de acordo com as palavras-chave, foram no total de 28, desses foram utilizados 16 estudos. Os descritores usados para coleta de dados foram: hiperpigmentação suborbital, LED, ledterapia, radiofrequência.

6 CONCLUSÃO

Diante do exposto, foi possível constatar a eficácia do aparelho de radiofrequência e do LED para tratamento da hiperpigmentação suborbital vascular, mesmo com a carência de literatura. Sobre as duas tecnologias foi possível notar no tema abordado, que através dos efeitos fisiológicos de ambos os tratamentos, por ocorrer a melhora na microcirculação local, formação de novos vasos e ainda uma melhora de todo aspecto da pele na região dos olhos, são os pressupostos indicativos que significam a evidência científica para o tratamento dessa patologia, permitindo a sua aplicabilidade.

Essas tecnologias lançam luz ao tratamento de uma patologia extremamente discutida e reavaliada na atualidade no consultório estético e dermatológico, referenciando uma base fisiológica para se discutir o caminho a ser iniciado. Conclui-se a necessidade de novos estudos clínicos sobre o tema referido.

X-RADIOFREQUENCY X ON VASCULAR SUBORBITAL DEPIGMENTATION: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW

Abstract: Suborbital hyperpigmentation is an inesthetic, multifactorial disorder related to local microvascular insufficiency. This hyperpigmentation is related to slow local microcirculation. As a treatment of this pathology we have as alternatives to Radiofrequency and LED. Radiofrequency is an electromagnetic wave, not ablative. It has as one of its physiological effects the vasodilation, in turn, promotes the increase of nutrients and tissue oxygen. The LED is a phototherapeutic feature that has no thermal effect and biomodulating action, presents as

physiological effects stimulus of neocolagenesis, analgesic, anti-inflammatory, cicatrizant, activator of cellular metabolism, free radicals fighting, bactericidal effect. The present study consists of a descriptive research of a qualitative approach, developed in the form of a bibliographical research, with the objective of discussing the differences and particularities between radiofrequency and LED in the treatment of Suborbital Hyperpigmentation. It is concluded with this study that both treatments prove effective through their physiological effects to combat this aesthetic pathology, presenting good results evidenced in the literature, despite the lack of bibliographical references.

Keywords: Radiofrequency. Low power LED. Dark circles. Vascular suborbital hyperpigmentation.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, Vanessa Gonçalves et al. Avaliação do laser e LED no tratamento da hiperpigmentação periorbital. **Revista Científica da Fho: Uniararas, Araras**, v. 4, n. 2, p.30-37, 2016. Disponível em: <http://www.uniararas.br/revistacientifica/_documentos/art.023-2016.pdf>. Acesso em: 10 maio 2018.
- AGNE, Jones Eduardo. **Eletrotermofototerapia**. 2. ed. Santa Maria: O Autor, 2015.
- AGNE, Jones Eduardo. **Eletrotermofototerapia**. 2. ed. Santa Maria: O Autor, 2015. Revisada.
- AGNE, Jones Eduardo. **Eletrotermofototerapia**. 4. ed. Santa Maria: O Autor, 2017.
- BAUMANN, Leslie. **Dermatologia cosmética: princípios e prática**. São Paulo: Revinter, 2004.
- BLEY, Francis Bergmann. LEDs versus lâmpadas convencionais: viabilizando a troca. **Revista Especialize Online Ipog**, Goiânia, p.1-24, maio 2012. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/290808682/leds-versus-lampadas-convencionais-1443176-1-pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2018.
- BOCK, Vanessa; NORONHA, Alessandra Ferreira de. Estimulação da neocolagênese através da radiofrequência. **Revista Eletrônica Saúde e Ciência**, Goiânia, v. 3, n. 2, p.7-17, 2013. Disponível em: <[http://www.resceafi.com.br/vol3/n2/artigo 01 pags 07 a 17.pdf](http://www.resceafi.com.br/vol3/n2/artigo%2001%20pags%2007%20a%2017.pdf)>. Acesso em: 14 dez. 2017.
- BORGES, Fábio dos Santos. **Dermato-funcional: modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas**. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2010.
- BORGES, Fábio dos Santos; SCORZA, Flávia Acedo. **Terapêutica em estética: conceitos e técnicas**. São Paulo: Phorte, 2016.

BORKOW, G. et al. Improvement of facial skin characteristics using copper oxide containing pillowcases: a double-blind, placebo-controlled, parallel, randomized study. **International Journal Of Cosmetic Science**, [s.l.], v. 31, n. 6, p.437-443, dez. 2009.

BUSNARDO, Viviane Lucci; AZEVEDO, Mayra Figueiredo de. **Estudo dos efeitos da radiofrequência no tratamento facial em mulheres entre 50 e 60 anos de idade**. 2012. Apresentado ao 5º período do curso de Fisioterapia da Universidade Positivo. Disponível em: <http://www.up.edu.br/cmspositivo/uploads/imagens/files/estudo_mulheres.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2017.

CARVALHO, Goretti Freire de; SILVA, Rodrigo Marcel Valentim da. Avaliação dos efeitos da radiofrequência no tecido conjuntivo. **Revista Brasileira de Medicina**, Natal, v. 68, p.10-25, 11 abr. 2011. Mensal. Disponível em: <http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=4555>. Acesso em: 18 dez. 2017.

COSTA, Adilson et al. Peeling de gel de ácido tioglicólico 10%: opção segura e eficiente na pigmentação infraorbicular constitucional. **Surgical And Cosmetic Dermatology**, Campinas, v. 2, n. 1, p.29-33, 20 fev. 2010. Disponível em: <http://www.surgicalcosmetic.org.br/exportar-pdf/2/2_n1_52_pt/Peeling-de-gel-de-acido-tioglicolico-10---opcao-segura-e-eficiente-na-pigmentacao-infraorbicular-constitucional>. Acesso em: 14 dez. 2017.

CYMBALISTA, Natalia Cymrot; GARCIA, Renato; BECHARA, Samir Jacob. Classificação etiopatogênica de olheiras e preenchimento com ácido hialurônico: descrição de uma nova técnica utilizando cânula. **Surgical And Cosmetic Dermatology**, São Paulo, v. 4, n. 4, p.315-321, 24 nov. 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265525264003>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

DANTAS, Lia Dias Pinheiro. **Análise de padrões dermatoscópicos em pacientes com hiperpigmentação periocular**. 2013. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/86415/000910129.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, 8., 2013, Maringá. **ESTUDO DA EFICÁCIA DA RADIOFREQUÊNCIA EM RUGAS E LINHAS DE EXPRESSÃO DE REGIÕES DELIMITADAS DA FACE**. Maringá: Cesumar, 2014. 4 p. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2013/oit_mostra/aline_de_arruda_garcia.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LOFEU, Gabriele Moraes et al. Atuação da radiofrequência na gordura localizada no abdômen: revisão de literatura. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações,

v. 13, n. 1, p.571-581, 15 jul. 2015. Disponível em:
<<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5168620.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

LÜDTKE, Cristiane et al. Perfil epidemiológico dos pacientes com hiperpigmentação periorbital em um centro de referência de dermatologia do Sul do Brasil. **Surgical And Cosmetic Dermatology**, Porto Alegre, v. 5, n. 4, p.302-308, 10 dez. 2013. Disponível em:
<<http://www.surgicalcosmetic.org.br/detalhe-artigo/292/Perfil-epidemiologico-dos-pacientes-com-hiperpigmentacao-periorbital-em-um-centro-de-referencia-de-dermatologia-do-Sul-do-Brasil>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2000.

MOREIRA, Mauro Ceretta. **Utilização de conversores eletrônicos que alimentam LEDs de alto brilho na aplicação em tecido humano e sua interação terapêutica**. 2009. 190 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Disponível em:
<<http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3661/MOREIRA, MAURO CERETTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

RIBEIRO, Martha Simões et al. Laser em baixa intensidade. In: MAIO, Maurício de (Org.). **Tratado de medicina estética**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2011. p. 945-953. Disponível em: <<https://www.ipen.br/biblioteca/2011/17988.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2018.

SOUZA, Daniela Carvalho de Moraes et al. Comparação entre ácido tioglicólico 2.5%, hidroquinona 2%, haloxyl 2% e peeling de ácido glicólico 10% no tratamento da hiperpigmentação periorbital. **Surgical And Cosmetic Dermatology**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p.46-51, 05 mar. 2013. Disponível em: <<http://www.surgicalcosmetic.org.br/detalhe-artigo/250/Comparacao-entre-acido-tioglicolico-2-5---hidroquinona-2---haloxyl-2--e-peeling-de-acido-glicolico-10--no-tratamento-da-hiperpigmentacao-periorbital>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

SOUZA, Daniela Moraes et al. Hiperpigmentação periorbital. **Surgical And Cosmetic Dermatology**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p.233-239, 08 set. 2011. Disponível em:
<<http://www.surgicalcosmetic.org.br/detalhe-artigo/158/Hiperpigmentacao-periorbital>>. Acesso em: 27 jan. 2018.