

## EFEITO DO LED NA FLACIDEZ TISSULAR FACIAL

**Jackelline Vieira Estrela** • Fisioterapeuta. Pós graduanda em Dermatofuncional. Universidade Potiguar. E-mail: jacky\_savana@hotmail.com

**Cleanda Calvacante Figueiredo Duarte** • Graduada em Fisioterapia. Universidade Potiguar – UnP, Campus Natal/RN. E-mail: es\_y\_ad@hotmail.com

**Dayse Nascimento Araujo Almeida** • Graduada em Fisioterapia. Universidade Potiguar – UnP, Campus Natal/RN. E-mail: es\_y\_ad@hotmail.com

**Veruschka Ramalho Araruna** • Pós – Graduada em Fisioterapia Dermatofuncional. Universidade Potiguar. E-mail: vararuna@globo.com

**Rodrigo Marcel Valentim Da Silva** • Mestre em Fisioterapia. Docente da Faculdade Mauricio de Nassau. E-mail: marcelvalentim@hotmail.com

**Rafael Limeira Cavalcanti** • Mestrando em Fisioterapia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: rafaellc2002@hotmail.com

**Patricia Froes Meyer** • Doutora em Ciências da Saúde. Docente da Universidade Potiguar. E-mail: froesmeyer@gmail.com

**Envio em:** Setembro de 2013

**Aceite em:** Fevereiro de 2014

**RESUMO:** Introdução: o Diodo Emissor de Luz (LED) é um recurso fototerápico que tem sido amplamente utilizado para o tratamento do rejuvenescimento da pele. A terapia envolve o mecanismo de fotobiomodulação, promovendo um tratamento seguro e indolor. Objetivos: o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do LED no rejuvenescimento facial. Metodologia: trata-se de um estudo experimental, com ensaio clínico, em amostra composta de 24 voluntárias do sexo feminino, com idade entre 35 a 55 anos, selecionadas aleatoriamente, sendo estas subdivididas em dois grupos: um controle e um experimental (LED). O grupo experimental foi submetido à radiação pelo LED Vermelho (660nm), a uma potência de 20 watts, por 20 minutos, durante 16 sessões (2 meses), em uma frequência de duas sessões semanais. A avaliação inicial e final foi feita através do protocolo de avaliação facial PAF, e avaliação do ângulo e medida do sulco nasogeniano, pelo software radiocef studio 2 Resultados: foi evidenciado um aumento do ângulo nasogeniano direito e esquerdo e redução da medida do sulco nasogeniano do grupo experimental, sendo, estatisticamente, significativo ( $p < 0,05$ ), na dimensão desse sulco do lado esquerdo. Conclusão: o efeito do LED pode beneficiar no tratamento do envelhecimento facial, na modulação da flacidez tissular, com possível melhora do sulco nasogeniano.

**Palavras chaves:** Fisioterapia. Envelhecimento. Semicondutores.

## EFFECT OF TISSUE FACIAL LED FLACCIDITY

**ABSTRACT:** Introduction: The Light Emitting Diode (LED) phototherapy is a feature that has been widely used for the treatment of skin rejuvenation. The therapy involves the mechanism photobiomodulation promoting a safe and painless treatment. Objectives: The aim of this study was to evaluate the effect of the LED facial rejuvenation. Methods: This was an experimental study with clinical trial of a sample of 24 female volunteers aged 35-55 years randomly selected, these being subdivided into two groups a control group and an experimental group (LED). The sample was subjected to radiation by a red LED (660 nm) at a power of 20 watts for 20 minutes in 16 sessions (2 months), at a frequency of two weekly sessions. The initial and final assessment was performed using the evaluation protocol facial PAF, and evaluation of the angle and extent of the nasolabial folds by software Radiocef 2 Results: It was shown an increase in the nasolabial angle right and left reduction in the extent of the nasolabial folds group experimental and was statistically significant ( $p < 0.05$ ) in the size of the groove on the left. Conclusion: The effect of the LED can benefit in the treatment of facial aging in the modulation of sagging tissue with improvement of the nasolabial folds

**Keywords:** Physiotherapy. Aging. Semiconductors.

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento da pele é um processo contínuo, que afeta não só a aparência, mas, também, a função cutânea. No entanto, nem todos envelhecem na mesma velocidade, evidenciando que fatores intrínsecos, extrínsecos e o estilo de vida contribuem para o processo de envelhecimento<sup>1</sup>.

Com o processo de envelhecimento, a proteína colágena, componente fundamental do tecido conjuntivo, torna-se, gradualmente, mais rígida e a elastina, outro componente do mesmo tecido, vai perdendo a sua elasticidade natural, devido à redução do número de fibras elásticas e de outros componentes do tecido conjuntivo. O declínio das funções do tecido conjuntivo faz com que as camadas de gordura sob a pele não consigam manter-se uniformes e a degeneração das fibras elásticas, aliada à menor velocidade de troca de oxigenação dos tecidos, provoca desidratação da pele, resultando em rugas e flacidez facial<sup>2</sup>.

Com o avanço da ciência, vários procedimentos permitem retardar os efeitos do envelhecimento e do fotoenvelhecimento da pele. Como consequências, surgiram áreas de estudo, tratamentos e novos procedimentos que visam, principalmente, a atenuar os sinais do envelhecimento e distúrbios faciais. A fisioterapia dermatofuncional é uma área inovadora, que vem acabando com o empirismo dos tratamentos estéticos, amplamente utilizados, uma vez que atua na comprovação científica dos métodos e técnicas abordados para o tratamento de diversas alterações cutâneas, como é o do envelhecimento facial. Entre esses recursos, está o LED, amplamente utilizado no rejuvenescimento facial<sup>3</sup>.

Os LEDs (light emitting diodes) são diodos de semicondutores submetidos a uma corrente elétrica, que emitem luz e que podem ser utilizados para fototerapia, com comprimentos de onda que variam de 405nm (azul) a 940nm (infravermelho). Eles têm um papel diferente do tratamento ablativo, pois não causam dano tecidual baseado na fototermólise. Sua ação ocorre através da estimulação direta intracelular, mais especificamente nas mitocôndrias estimuladoras: reorganizando as células, inibindo algumas ações e estimulando outras, na síntese de ATP e nas proteínas, como colágeno e a elastina, resultando no chamado efeito da fotobioestimulação ou fotomodulação<sup>4</sup>. Estes, também, atuam como antimicrobianos e antiinflamatórios, dependendo do comprimento de onda utilizado<sup>5</sup>.

Baseados nesses efeitos, estudos demonstram que o LED pode promover a atenuação das rugas. A busca pela confirmação desse efeito clínico desencadeou a realização desta pesquisa, que teve como objetivo verificar o efeito do LED no rejuvenescimento facial.

## 2. MÉTODOS

### Caracterização da pesquisa e amostra

Este estudo é um ensaio clínico controlado e cego, realizado por dois pesquisadores: o 1 era responsável pelo procedimento de avaliação das voluntárias e o 2 era responsável pelos procedimentos da intervenção. O pesquisador 2 realizava a intervenção na ausência do pesquisador 1, de modo que este, em nenhum momento, durante a pesquisa,

sabia dos procedimentos realizados pelo pesquisador 2. Esse mecanismo garantiu o cegamento do estudo.

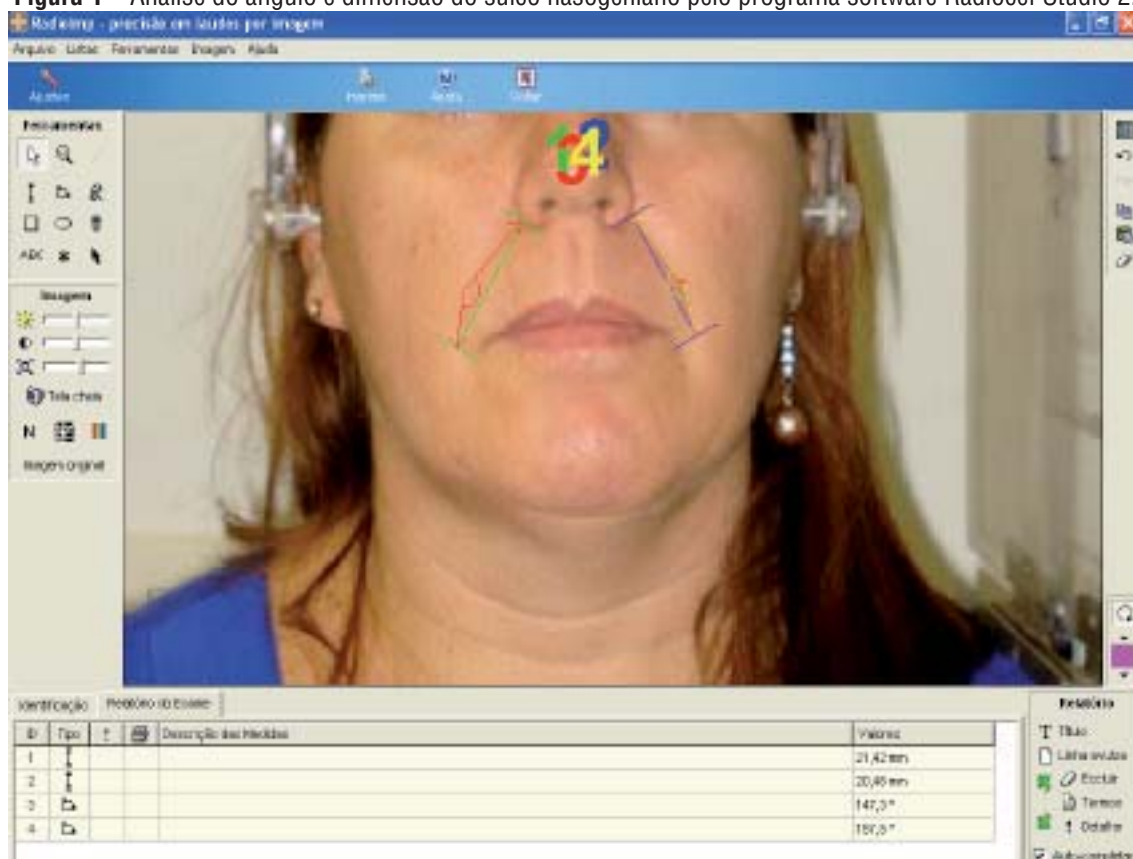
A população deste trabalho foi composta por voluntárias, do sexo feminino, com sinais de envelhecimento, moradoras do município de Parnamirim/RN. A amostra foi selecionada de maneira aleatória e foi composta de 40 voluntárias, com faixa etária entre 35 a 55 anos, subdivididas em grupo controle (grupo 1), formado por 20 voluntárias; e grupo experimental (grupo 2) formado por outras 20 voluntárias. Foram excluídas as que desistiram ou abandonaram o tratamento, fazendo um total de 16 desistentes, sendo 08 voluntárias no grupo 1 e 08, no grupo 2.

## **Materiais e procedimentos**

Os instrumentos utilizados para avaliação foram: o Protocolo de Avaliação Facial – PAF (MICUSSI, 2008), modificado para caracterização da pele e identificação dos sinais de envelhecimento, sendo seguro e aplicável na prática clínica diária; a câmera digital Sony 14.1 megapixels; o cefalostato, recurso que permite a imobilização da cabeça, usado para fazer padronização das fotos; o software Radiocef studio 2, para medições dos traçados faciais, especificamente ângulos e dimensões dos sulcos e rugas; e, para o procedimento fototerapêutico, foi utilizado o aparelho de LED, marca AVS – modelo HF – 052, para o grupo experimental.

Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Potiguar (UnP) e confirmada a participação da amostra, através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), foi aplicado o PAF, sendo abordados os seguintes tópicos: identificação, cor da pele, a classificação de pele de Goglau, o fototipo de Fitzpatrick, a classificação de rugas de Tsuji e Lapiere e Pierrard, tipos e localização das rugas, seguindo a avaliação da imagem pela fotografia, sendo a câmera posicionada sobre um tripé a 1,44m de distância da face das voluntárias, com a sua altura regulada de acordo com o tamanho de cada voluntária fotografada. O posicionamento no cefalostato foi feito no Plano de Frankfurt na horizontal, no sentido anteroposterior, com apoio da glabella no mesmo. A mensuração da dimensão do sulco nasogeniano foi feito pelo software Radiocef Studio 2, que usa a imagem digital da fotografia e possibilita a marcação de pontos na tela do computador. Ele forneceu o ângulo do sulco nasogeniano direito e esquerdo e a distância entre a base do nariz e a comissura labial, como demonstra a figura 01 abaixo.

**Figura 1** – Análise do ângulo e dimensão do sulco nasogeniano pelo programa software Radiocef Studio 2.



Após a avaliação, o procedimento adotado para os grupos 1 e 2 foi a abordagem de palestras de prevenção e cuidados com a pele, ocorrendo duas vezes por mês, durante dois meses, totalizando 4 reuniões, em que foram expostas informações sobre o fotoenvelhecimento cutâneo, radiação solar, flacidez tissular, surgimento de rugas, além de medidas preventivas de lesões de pele e orientações de cuidados com a pele. As palestras foram realizadas através de datashow, e sendo discutido o processo de envelhecimento, o que acontece com a pele nesse processo, atuação dos hormônios, radicais livres e alimentos saudáveis. No último encontro, foram abordadas as práticas caseiras sobre esfoliação, higienização e hidratação da pele, através de uma aula prática e demonstrativa com as voluntárias sobre o uso de cremes e esfoliantes caseiros.

Ao final, foram entregues amostras de protetor solar e duas cartilhas, uma, sobre prevenção do câncer de pele; outra, sobre ginástica facial e com receitas caseiras para limpeza e hidratação da pele.

Na segunda etapa, apenas o grupo experimental se submeteu ao tratamento com a aplicação do LED, fazendo uso da luz vermelha com comprimento de onda de 660 nm. A potência utilizada foi de 20 Watts. O protocolo adotado foi executado em 16 sessões, com duração de 20 minutos cada, com frequência de 02 vezes por semana, em dias alternados, durante 2 meses.

Inicialmente, realizava-se a higienização da pele com sabonete líquido neutro e a colocação de óculos de proteção, em seguida, aplicava-se o LED, abrangendo a totalidade da face. Ao final do tratamento, após o segundo mês, todas as voluntárias foram reavaliadas pelo mesmo avaliador, com aplicação do PAF modificado, e demais procedimentos de avaliação utilizados anteriormente ao procedimento com o LED.



## Análise dos dados

Foi realizada através de uma análise estatística descritiva e inferencial, utilizando o programa SPSS 19.0 (Statistical Package for the Social Science – Version 19.0). A normalidade dos dados foi observada pelo teste de Kolmogorov – Smirnov (KS). Para os dados paramétricos, a comparação intra grupos, aplicou-se o teste de t-pareado. Na análise entre os grupos, foi utilizado o teste t-independente. Para as variáveis categóricas, foi realizada a análise descritiva, na distribuição das frequências absolutas e relativas. Foi adotado o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## 3. RESULTADOS

Os resultados desta pesquisa, diante de uma amostra de 24 voluntárias, com 12 para cada grupo, apontam, quanto à cor da pele, que 66% das voluntárias do grupo controle eram de cor branca e 66% das do grupo experimental tinham a cor parda. Na análise da classificação do fototipo de Fitzpatrick, conforme o quadro 01, o resultado foi o seguinte: o grupo controle apresentou 08 (66%) da amostra enquadrada no fototipo I (muito sensível – queima facilmente e nunca pigmenta) e II (sensível – queima moderadamente e pigmenta levemente); já o grupo experimental apresentou 08 (66%) da amostra classificado como fototipo III (moderadamente sensível – queima levemente e pigmenta facilmente).

**Quadro 1** – Distribuição de Frequência Absoluta e Relativa dos grupos 1 e 2, pela classificação de Fitzpatrick.

Variável Grupo Controle	Variáveis	Frequência Absoluta Inicial	Frequência Relativa Inicial	Frequência Absoluta Final	Frequência Relativa Final	P Valor
Fitzpatrick	Tipo I	5	25,0%	3	25,0%	1,00
Fitzpatrick	Tipo II	7	35,0%	5	41,6%	1,00
Fitzpatrick	Tipo III	2	10,0%	-	0,0%	1,00
Fitzpatrick	Tipo IV	3	15,0%	2	16,7%	1,00
Fitzpatrick	Tipo V	3	15,0%	2	16,7%	1,00
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100,0%</b>	<b>12</b>	<b>100,0%</b>	

Variável Grupo Experiment	Variáveis	Frequência Absoluta Inicial	Frequência Relativa Inicial	Frequência Absoluta Final	Frequência Relativa Final	P Valor
Fitzpatrick	Tipo I	9	45,0%	3	25,0%	0,23
Fitzpatrick	Tipo II	5	25,0%	1	8,3%	0,23
Fitzpatrick	Tipo III	4	20,0%	8	66,7%	0,23
Fitzpatrick	Tipo IV	2	10,0%	-	0,0%	0,23
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100,0%</b>	<b>12</b>	<b>100,0%</b>	

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto à caracterização das rugas, pela classificação de Tsuji: no grupo controle, 70% das voluntárias rugas superficiais e 30%, profundas; no grupo experimental, 55% das voluntárias apresentavam rugas superficiais e 45%, profundas. As rugas profundas não sofrem modificações, quando a pele é esticada, diferentemente das rugas superficiais, que desaparecem ao estiramento.

De acordo com a classificação do envelhecimento de Lapiere e Pierard, foi caracterizada a amostra, em sua grande maioria, encontrando-se no grau I (com rugas de expressão), estando presente tanto nas voluntárias do grupo controle quanto no grupo experimental.

Segundo a avaliação das variáveis da escala de Goglu, os resultados indicam que o grupo controle foi caracterizado com predominância no tipo II (Rugas ao movimento, pequenas alterações pigmentares – faixa etária dos 30 anos), enquanto o grupo experimental ficou, predominantemente, classificado em tipo III (Rugas ao repouso, melasmas na região zigomática, elastose solar – faixa etária dos 40 anos).

A avaliação dos ângulos e da medida do sulco nasogeniano através da cefalometria e do software Radiocef studio 2 foi analisada, estatisticamente, pela comparação entre o ângulo do sulco nasogeniano direito e esquerdo e a distância entre a base do nariz e a comissura labial, tanto no grupo controle quanto no experimental no início e fim da pesquisa. Os resultados mostraram, através da média e desvio padrão, que houve um aumento na medida do ângulo direito e esquerdo do sulco nasogeniano no grupo controle e no grupo experimental, entre as avaliações iniciais e finais, porém, estatisticamente insignificante. Foi encontrada uma redução na medida do sulco nasogeniano direito e esquerdo do grupo controle e experimental, com significância estatística ( $p < 0,05$ ) apenas para a medida do sulco nasogeniano esquerdo no grupo experimental, conforme a tabela 01.

**Tabela 1** – Valores da Média e Desvio Padrão iniciais e análise comparativa entre as avaliações inicial e final para as variáveis de análise do sulco nasogeniano nos grupos controle e experimental.

Variável	Controle Inicial	Controle Final	P Valor	Experiment inicial	Experiment Final	P valor
Ângulo Direito	1131,93±5,6	1132,67±10,6	0,78	125,93±7,91	130,31±4,67	0,60
Medida do Sulco Nasogeniano Direito	36,12±5,37	46,58±5,58	0,19	48,40±5,21	46,58±5,58	0,86
Ângulo Esquerdo	1131,22±6,1	131,80±9,42	0,83	128,54±5,15	129,94±6,19	0,53
Medida do Sulco Nasogeniano Esquerdo	36,64±5,53	36,82± 5,70	0,84	49,79±6,04	47,76± 7,62	0,05*

Fonte: Dados da pesquisa.

## 4. DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou efetividade em relação à angulação do sulco nasogeniano, em que ocorreu um aumento do ângulo direito e esquerdo desse sulco tanto no grupo controle, quanto no experimental, sendo mais evidente no grupo experimental e em lado direito. Com relação à medida do sulco nasogeniano, o resultado ficou mais evidente no

grupo experimental, principalmente do lado esquerdo, mostrando-se, estatisticamente, significativo o efeito do Led nessa variável.

Com o envelhecimento, o vetor gravitacional e, portanto, descendente, supera os vetores da biomecânica facial, aqueles responsáveis pelo posicionamento harmônico das estruturas faciais. Há queda das estruturas anatômicas em sentido caudal, evidenciado por uma redução do tônus muscular, uma redução difusa de gordura do subcutâneo, além da flacidez tissular, com a possibilidade de interferência de outros fatores do sistema estomatognático, que promovem o encolhimento interno da base da face, comprometendo a estética facial<sup>7</sup>. À medida que a idade aumenta, percebe-se uma diminuição dos valores do ângulo do sulco nasogeniano, além do aumento da distância deste, pelo distanciamento da base do nariz com a comissura labial. O sulco nasogeniano é causado pela contração exagerada dos músculos da face na realização das funções estomatognáticas e pelo cansaço e falta de descanso noturno, além de fatores que levam ao envelhecimento das estruturas da derme e subcutâneo<sup>8, 9, 10</sup>.

A pele fotoenvelhecida apresenta marcas histológicas distintas, que incluem uma redução global na quantidade de colágeno associada a um espessamento e degradação do mesmo e das fibras elásticas. As fibras de colágeno tornam-se quebradiças e são facilmente fragmentadas e as fibras elásticas crescem demasiadamente tortuosas, e isso se dá em consequência da redução de fibroblastos e de sua capacidade biossintética, além da presença de enzimas que degradam colágeno<sup>11</sup>.

Corroborando com este estudo, uma pesquisa sobre o rejuvenescimento da pele facial com uso do LED com duas intensidades de luz 830nm (55mW/cm<sup>2</sup>, 66J/cm<sup>2</sup>) se alternando com as irradiações de 633nm (105nW/cm<sup>2</sup>, 126J/cm<sup>2</sup>), com duração de 20 minutos a sessão, em uma amostra de 38 indivíduos na faixa etária de 35 a 57 anos, por um período de 12 semanas, que observou, pela escala de Goglu, a superficialização de rugas periorais com significância estatística, não sendo significativa na avaliação do sulco nasogeniano. Essas respostas podem se justificar, pelo fato da terapia com o LED ocorrer através da estimulação direta intracelular, mais especificamente nas mitocôndrias estimuladoras: reorganizando as células, inibindo algumas ações e estimulando outras, na síntese de ATP e nas proteínas, como colágeno e a elastina, resultando no chamado efeito da fotobioestimulação ou fotomodulação<sup>4</sup>.

Em outro estudo randomizado e duplo cego, com 76 pacientes tratados com diodo emissor de luz (LED) aplicado na metade direita do rosto por um período de 3 meses, com frequência de 2 vezes por semana, realizado por Seung e colaboradores, em 2007, foi observado uma redução significativa de rugas e um aumento da elasticidade da pele em relação à linha de base do rosto. Esse estudo foi feito em 4 grupos, sendo um controle. No primeiro grupo, foi utilizado LED de 830nm; no segundo grupo, 633nm; no terceiro, uma combinação de 830nm e 633nm; e, no grupo controle, uma luz placebo. Na avaliação dos resultados realizados pelas alterações histológicas e ultra estruturais, ocorreu um aumento significativo na quantidade de fibras colágenas e elásticas em todos os grupos de tratamento, mostrando fibroblastos altamente ativados, cercados por fibras elásticas e de colágeno em grande quantidade<sup>11</sup>.

Faz-se necessária a realização de mais pesquisas científicas acerca do tema abordado, para se verificar a efetividade de tratamento no que diz respeito ao uso do LED'S no sulco nasogeniano. As vantagens de se usar tal tecnologia são a eficiência similar no tratamento

de diversas patologias de pele, cicatrização de feridas e reparação tecidual sem causar dor ou efeitos colaterais ao paciente, o que tende a minimizar os problemas de saúde pública.

Dessa forma, o fato de ter sido evidenciado a redução da medida do sulco nasogeniano, mesmo que sendo apenas significativo do lado esquerdo, pode justificar a melhora na flacidez tissular da pele facial na região nasogeniana, porém, fazem-se necessárias mais pesquisas, com uma amostra maior, para poder trazer maiores evidências dos resultados encontrados.

## ■ 5. REFERÊNCIAS

1. Kede, M V; Sabatovichc, O. Dermatologia Estética. São Paulo: Atheneu; 2004.
2. Murphy, G. F.; Mihm J. R., Martin C. A pele. In: Contran; Ramzi S; Kumar, Vinay; Collins, Tucker. Robbins: patologia estrutural e funcional. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000 p.1047-1086.
3. Azulary, R.D. Dermatologia. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
4. Abramovitis W, Arrozalap GAK. Light-emitting diode-based therapy. Dermclin 2005;12(3):163-7.
5. Failache H, Geido D. Fuente de fototerapia em base a LEDs. Facultades de Ingeniería y Medicina Universidad de la República O. del Uruguay. Montevideo, 2006. [Acesso 2013 Ago 27]. Disponível emURL:<http://uruguayescribe/fuente-de-luz-azul-para-el-tratamiento-de-lhiperbilirrubinemia-neonatal>.
6. Tôrres, S. C.; Costa, C.; Faltin JR. K. Estudo da posição natural da cabeça em relação ao plano horizontal de Frankfurt na avaliação mandibular de indivíduos com padrão facial de classe I e classe II. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, Maringá, 2006; .
7. Monteiro T. C.; Barroso, E. C. Dermatologia Estética. São Paulo: Atheneu, 2004.
8. Ulson, S. M. A. *Estética facial*: possibilidades da intervenção fonoaudiológica no diagnóstico e tratamento das rugas de expressão. In: MARCHESAN, I. Q; ZORZI, J. Tópicos em fonoaudiologia 2002/2003. Rio de Janeiro: Revinter, 2003; 29(2); 315-39.
9. Franco, M. Z. Fonoaudiologia e estética. In: Lopes Filho, O. Tratado de Fonoaudiologia. 2. ed. São Paulo: Tecmedd; 2005. cap. 46, p. 799-817.
10. Oliveira A. C.; Anjos, C. A. L.; Silva, E. H. A. A.; Menezes, P. L. Aspectos indicativos de envelhecimento facial precoce em respiradores orais adultos. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP), 2007;19(3); 305 – 312.
11. Seung A, Park KH, Choi JW, Kwon JK, Doo KL, Mi SS, et al. A prospective, randomized, placebo-controlled, double-blinded, and split-face clinical study on LED phototherapy for skin rejuvenation: Clinical, profilometric, histologic, ultrastructural, and biochemical evaluations and comparison of three different treatment settings. Journal of Photochemistry and Photobiology 2007; 88(1):51-67.
12. Russell BA, Kellett N, Reilly LR. A study to determine the efficacy of combination LED light therapy (633 nm and 830 nm) in facial skin rejuvenation. Cosmet Laser Ther 2005; 7(3 – 4):196-200.