

O USO DE HORMÔNIOS ANABOLIZANTES NO PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS

THE USE OF ANABOLIC HORMONES IN THE WOUND HEALING PROCESS

Anatielly Cristine Cavalcante Campos

Acadêmica de Medicina, Faculdade Metropolitana São Carlos, Bom Jesus do Itabapoana-RJ,
anatiellycristine@hotmail.com

Luanny de Souza Santos

Acadêmica de Medicina, Faculdade Metropolitana São Carlos, Bom Jesus do Itabapoana-RJ,
luannysantos.med@gmail.com

Laura Campos Blanc

Acadêmica de Medicina, Faculdade Metropolitana São Carlos, Bom Jesus do Itabapoana-RJ,
laurasblanc@gmail.com

Lívia Rezende Machado

Acadêmica de Medicina, Faculdade Metropolitana São Carlos, Bom Jesus do Itabapoana-RJ,
liviamachado@yahoo.com.br

Carolina Crespo Istoe

Professora Titular do Curso de Medicina, Faculdade Metropolitana São Carlos, Departamento de
Farmacologia, Bom Jesus do Itabapoana-RJ, carolcistoe@yahoo.com.br

Vinícius Evangelista Dias

Professor Titular do Curso de Medicina, Faculdade Metropolitana São Carlos, Departamento de
Cirurgia Geral, Bom Jesus do Itabapoana-RJ, viniciusevangelista@gmail.com

RESUMO

O artigo explora os mecanismos dos hormônios análogos à testosterona na cicatrização de feridas, uma vez que estas provocam ações catabólicas no corpo. Nesse ínterim, tais anabólicos atuam restaurando essas perdas musculares e teciduais e inferindo no quadro cicatricial de forma significativa. Deste modo, utilizou-se oito artigos envolvendo a temática em questão, para elaboração de uma revisão narrativa de literatura, por meio das bases de dados: *PubMed*, *Scielo* e Portal Regional da BVS, do ano de 2012 a 2022. Os hormônios anabolizantes, apesar de serem produzidos pelo organismo naturalmente, ao serem usados de maneira exógena para o tratamento de feridas, atua restaurando massa corporal, aumentando a capacidade de síntese proteica, o que implica em um menor quadro de desnutrição. Possuindo a pele receptores andrógenos, estes hormônios aceleram a cicatrização das feridas, sendo a oxandrolona o anabólico mais relevante. Pode-se concluir a eficácia do uso de hormônios anabolizantes na redução do tempo de cicatrização de feridas e deste modo, promove um melhor prognóstico e diminui o acometimento na qualidade de vida do indivíduo.

Palavras-chave: Esteroides Anabolizantes; Úlcera por Pressão; Queimaduras.

ABSTRACT

The article explores the mechanisms of testosterone-like hormones in wound healing as they trigger catabolic actions in the body. In the meantime, such anabolics act by restoring these muscle and tissue losses and significantly inferring the scarring condition. Thus, eight articles involving the subject in question were used to prepare a literature review, through the databases: *PubMed*, *Scielo*, and *VHL*, from 2012 to 2022. Anabolic hormones, despite being produced by the body naturally, when used exogenously for the treatment of wounds, work by restoring body mass, increasing the capacity of protein synthesis, which implies lower malnutrition. Having androgen receptors in the skin, these hormones accelerate wound healing, with oxandrolone being the most relevant anabolic. It can be concluded that the use of anabolic hormones is effective in reducing wound healing time and thus promoting a better prognosis and decreasing the quality of life of the individual.

Keywords: Anabolic Steroids; Pressure Ulcer; Burns.

INTRODUÇÃO

As feridas são lesões que quebram a continuidade da pele, podendo afetar desde a sua camada superficial, a epiderme, até ultrapassar a camada mais profunda, a derme, acometendo os tecidos subjacentes. No Brasil, as feridas são um problema de saúde pública, em razão da sua alta prevalência nos atendimentos médicos (DEPARTAMENTO DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE, 2022).

Essa condição afeta de forma significativa a saúde dos pacientes, pois é capaz de gerar dor, restrição do movimento, afastamento laboral, despesas financeiras, sofrimento, sequelas físicas e danos psicológicos. Devido a sua gravidade o tratamento das feridas necessita de um atendimento cauteloso realizado por uma equipe multidisciplinar habilitada (DEPARTAMENTO DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE, 2022).

Entre as lesões traumáticas, destacam-se as queimaduras, estima-se que no Brasil ocorrem cerca de 1 milhão de acidentes anuais associados às queimaduras e, aproximadamente 2.500 casos evoluem para óbito. Ainda, as queimaduras constituem umas das principais causas de mortes externas no país (REAL, *et al.*, 2014).

A queimadura causa uma resposta hipermetabólica e, conseqüente dano muscular. O estado hipermetabólico provoca o aumento do consumo de glicose, oxigênio e do catabolismo proteico. A proteólise está diretamente associada à dificuldade na cicatrização das feridas e redução da imunidade. Além disso, a elevada glicemia do paciente queimado também prejudica o processo de cicatrização (SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUEIMADURAS, 2021).

Em queimaduras extensas, além do dano muscular causado diretamente, há a necessidade de substratos para a regeneração tecidual. Nesses casos, a musculatura esquelética funciona como uma importante fonte endógena de aminoácidos para a síntese de proteínas de fase aguda e deposição da nova camada de pele. Há uma tendência ao paciente se tornar caquético, pelo aumento da ação de sistemas de degradação proteica e apoptose (SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUEIMADURAS, 2022, p. 29).

Nesse contexto, restaurar o equilíbrio do catabolismo proteico através da utilização de análogos da testosterona, mostra-se eficiente no tratamento das feridas. A literatura aponta que os hormônios anabolizantes exógenos reduzem a proteólise e promovem o anabolismo proteico (REAL, *et al.*, 2014) (JALKH, *et al.*, 2022).

A oxandrolona, 17-alfa-metil, é um derivado sintético da testosterona que atua no anabolismo proteico, no aumento do apetite e na produção de eritropoietina e hemoglobina na medula óssea. Desse modo, o efeito anabólico desse fármaco indica que o seu uso é potencialmente eficaz no tratamento de queimaduras, a fim de restaurar a massa muscular, acelerando o tempo de cicatrização (NAIG e WHITTAKER, 2017).

O processo catabólico precisa ser corrigido e, nesse viés, os esteroides influenciam na cicatrização por meio do controle do desequilíbrio metabólico decorrente de queimaduras,

feridas e ulcerações. Os esteroides são hormônios naturalmente produzidos pelas gônadas ou pelo córtex suprarrenal, têm diversas funções anabólicas no organismo e podem ser usados como medicamentos a fim de aumentar o conteúdo de massa muscular e têm sido uma alternativa usada na terapêutica da cura de úlceras de pressão, uma vez que, estimulam a restituição da massa muscular, bem como, o crescimento do músculo esquelético. Deste modo, entende-se que os efeitos anabólicos são capazes aumentar a efetividade da síntese proteica tecidual, principalmente no músculo esquelético (NAIG e WHITTAKER, 2017).

Ainda no contexto da influência de hormônios na cicatrização de feridas, o hormônio do crescimento, produzido na glândula pituitária, responsável pelo desenvolvimento e crescimento corpóreo do indivíduo, tem um papel importante. Uma vez que, apesar de ser naturalmente produzido pelo corpo, ele pode ser administrado, de forma exógena no organismo, por meio de injeção subcutânea ou intramuscular, aprovado pela *Food and Drug Administration* (FDA) e pela Agência Europeia de Medicamentos (EMA), contudo, geralmente é indicado para crianças com déficit de crescimento ou adultos com deficiência hormonal. Este hormônio, por sua vez, apresenta abundante propriedade anabólica, promovendo liberação de fatores de crescimento, retenção de nitrogênio, síntese proteica e captação de aminoácidos pelas células e, neste sentido, pode ser usado para frear o catabolismo das feridas e queimaduras, já que a pele possui células epidérmicas com receptores de hormônio de crescimento. Portanto, pode-se inferir uma diminuição de nove dias no período de cicatrização e, deste modo, reduz-se o tempo de internação (BREEDERVELD; WIM E TUINEBREIJER, 2014).

Diante da relevância dessa temática, em virtude da sua alta prevalência e do seu impacto na qualidade de vida, este trabalho visa elucidar com base nas evidências científicas os benefícios da implementação de esteroides anabolizantes no protocolo de tratamento de queimaduras e úlceras por pressão. Tal fato, visa a promoção de um melhor atendimento ao paciente pautado na medicina baseada em evidência.

METODOLOGIA

O presente estudo, trata-se de uma revisão narrativa de literatura de caráter explicativo, baseada no levantamento bibliográfico de artigos das plataformas: *PubMed*, a qual foram usados os descritores “*Oxandrolone*” e “*Healing*” e “*Steroids*” para a pesquisa, restringindo-se a textos completos disponíveis gratuitamente na íntegra, ensaios clínicos,

meta-análise e revisão sistemática, de 2012 a 2022, totalizando quatro artigos para análise; Scielo, por meio dos descritores “Oxandrolone” e “Healing”, selecionando um artigo e; Portal Regional da BVS, pesquisando por “Oxandrolone” e “Healing”, em que selecionou-se doze artigos, categorizando estudos com textos completos e realizados nos últimos dez anos. Nessa busca, recorreu-se ao uso do operador “AND” para unir os descritores, ademais excluiu-se publicações anteriores ao ano de 2012, artigos que fugissem da temática dos descritores base ou apresentassem metodologia divergente da indicada.

Ainda, os artigos selecionados foram analisados pelos pesquisadores de forma qualitativa. O registro dos resultados encontrados ocorreu por meio de um fichamento realizado através da plataforma digital Google Documentos®.

Deste modo, a fim de abordar a temática, objetiva-se, portanto, entender os vieses acerca da atuação hormonal de esteroides e hormônio do crescimento na cicatrização.

DESENVOLVIMENTO

O tratamento das feridas é uma importante questão na área médica, em virtude do seu impacto na saúde de vida do paciente. Os ferimentos de qualquer origem prejudicam a movimentação do paciente e as suas atividades rotineiras, causando dor e sofrimento. Isso impacta severamente a qualidade de vida do paciente e dos seus familiares (NAIG e WHITTAKER, 2017).

Em doentes com lesões graves ou crônicas, nota-se um estado hipermetabólico. Essa condição é a principal responsável pelo catabolismo proteico e, conseqüente perda de massa corporal. O catabolismo da musculatura esquelética interfere diretamente no tempo de cicatrização da ferida e risco de mortalidade (REAL, *et al.*, 2014) (GUSTI, *et al.*, 2022).

Os esteroides anabolizantes estão sendo estudados como aliados na terapia de queimaduras e úlceras de pressão. O ganho de massa magra propiciado por essas drogas é capaz de auxiliar no processo cicatricial desses pacientes graves (REAL, *et al.*, 2014). Hoje, se evidencia que a oxandrolona e o análogo do hormônio do crescimento são eficientes no tratamento de feridas.

O QUE É A OXANDROLONA

A oxandrolona é um fármaco sintético via oral proveniente da dihidrotestosterona, destaca-se por sua reduzida toxicidade em relação aos outros esteroides anabolizantes. É uma droga que promove o anabolismo muscular sem retenção de líquidos, em razão de não atuar sobre o metabolismo do estrogênio (TENÓRIO e CORREIA, 2021). Ainda, este esteroide impede a ação catabólica do cortisol por inibição competitiva (WILLIAMS, *et al.*, 2011).

O potencial anabólico da oxandrolona é dez vezes maior quando comparado com a testosterona, bem como possui menos efeitos colaterais do que o hormônio endógeno. As características farmacológicas da oxandrolona, como o tempo para atingir a concentração máxima e a biodisponibilidade, independem da faixa etária e, portanto, faz-se segura a sua utilização em crianças e idosos (JALKH, *et al.*, 2022).

As evidências constataam que essa droga é capaz de estimular a cicatrização em todas as suas fases. Contudo, esse mecanismo não é totalmente compreendido. Nas células epiteliais e musculares há uma grande concentração de receptores androgênicos. A ativação desses receptores atrai células, estimulando a proliferação celular e a produção de matriz celular no local da lesão. Outrossim, a oxandrolona fomenta a expressão gênica de fibroblastos, elevando a síntese de colágeno (THIRUVOTH, *et al.*, 2015).

Atualmente, está sendo ampliada a utilização dessa droga na prática médica, devido aos seus efeitos no aumento do ganho de massa muscular, a fácil administração e a sua baixa toxicidade, principalmente para os hepatócitos. A literatura descreve a sua aplicação em pacientes caquéticos por diversas causas, como a síndrome da imunodeficiência adquirida, grandes queimados e portadores de úlceras por pressão (TENÓRIO e CORREIA, 2021).

OS EFEITOS DA OXANDROLONA EM GRANDES QUEIMADOS

Segundo a meta-análise realizada por Real *et al.* (2014), os grandes queimados submetidos ao uso de oxandrolona apresentaram menor perda de massa corpórea, redução da perda de nitrogênio e diminuição do tempo de cicatrização, em relação ao grupo controle. Evidenciando a eficácia do esteroide no tratamento de queimaduras.

No que tange o tempo de internação e a taxa metabólica do paciente com queimadura grave, a oxandrolona não alterou interferiu nesses parâmetros. Tal resultado, deve-se a

alteração metabólica ocorrer como uma resposta orgânica ao trauma e a dificuldade na avaliação do tempo de internação dos participantes (REAL, *et al.*, 2014).

De acordo com Jalkh *et al.* (2022) a oxandrolona administrada via oral é segura para pacientes pediátricos e geriátricos. A pesquisa relata que a droga demonstrou benefícios em crianças de 1 a 5 anos vítimas de queimaduras. Nos idosos o fármaco mostrou-se seguro mesmo com a depuração de creatinina inferior a 25%, por meio do ajuste da dose do esteroide.

Em uma pesquisa com 208 pacientes queimados de alto risco com perda de massa muscular relevante e redução dos estoques de proteína, os benefícios da oxandrolona foram verificados em combinação com a terapia com corticosteroides. Dentre os benefícios, destacam-se o aumento da cicatrização da área doadora de pele e a otimização do tempo de restauração da lesão. A administração da droga anabolizante foi iniciada entre o 2º e 10º dia após o início da lesão (JALKH, *et al.*, 2022).

Ainda, Jalk *et al.* (2022) ressalta a importância da terapia nutricional para a obtenção do efeito anabólico da oxandrolona, tendo em vista a importância de uma dieta calórico-proteica para esses pacientes. Tal condição, deve-se a carência energético-proteica provocada pelo estado de hipercatabolismo, bem como a necessidade de substratos disponíveis para a produção tecidual estimulada pelo esteroide.

Um estudo randomizado com 14 grandes queimados em uso de oxandrolona por 14 dias revelou um desfecho clínico favorável nos pacientes que fizeram o uso da droga ao evitar a perda significativa de massa corporal. Além disso, não foram encontrados efeitos adversos no grupo da oxandrolona. A baixa toxicidade hepática da droga é justificada pela sua resistência à metabolização hepática, em virtude da presença do grupo lactona em sua estrutura. Logo, a oxandrolona não tem relação com mortalidade ou disfunção hepática (GUSTI, *et al.*, 2022).

QUADRO 01 - Resultados dos artigos analisados acerca da eficácia da oxandrolona no tratamento de grandes queimados

Título do artigo	Autoria e Ano	Resultados Apresentados
Oxandrolone use in adult burn patients. Systematic review and meta-analysis	REAL, Daniel Sundfeld Spiga, et al. (2014)	A oxandrolona apresentou uma redução da perda de massa corporal e da perda de nitrogênio e do tempo de cicatrização nos grandes queimados, em comparação ao grupo controle.
Oxandrolone Efficacy in Wound Healing in Burned and Decubitus Ulcer Patients: A Systematic Review	JALKH, Ana Paula C, et al. (2022)	O aumento da cicatrização da área doadora de pele e a redução do tempo de repitelização são benefícios da utilização da oxandrolona em queimados. A oxandrolona não atenua os efeitos dos corticosteroides. A oxandrolona, mostra-se um fármaco seguro para ser usado por crianças e idosos.
Effects Of Oxandrolone On Lean Body Mass (Lbm) In Severe Burn Patients: A Randomized, Double Blind, Placebo-Controlled Trial	GUSTI, N.R.L, et al. (2022)	A administração de oxandrolona em queimados de alto risco pode evitar a perda de massa muscular, sendo efetiva para a regulação do hipermetabolismo e segura. Exclui a relação da oxandrolona mortalidade ou disfunção hepática no tratamento de queimaduras.

Fonte: Elaboração Própria

OS EFEITOS DA OXANDROLONA NO TRATAMENTO DE ÚLCERAS POR PRESSÃO

Úlceras por pressão, surgem através de uma lesão na pele ou no tecido subjacente. Na maioria dos pacientes, as úlceras aparecem sobre uma proeminência óssea, sendo algo comum na medicina, afetando indivíduos que estão em cadeira de rodas por longos períodos ou acamados. Os anabolizantes podem aumentar a síntese de proteínas e produzir

massa muscular, eles são utilizados como drogas não rotuladas e são empregados como colaboradores de tratamentos habituais, como suplementos, curativos, desbridamento, antissépticos e antibióticos sistêmicos, todos são a base na cicatrização de úlceras por pressão (NAIG e WHITTAKER, 2017).

Não existem indicativos plenos que fundamentam a utilização de esteroides para tratar úlceras de pressão. Seria fundamental a realização de ensaios multicêntricos bem projetados, com baixo risco de viés, para classificar o resultado dos esteroides anabolizantes no tratamento de úlceras de pressão (NAIG e WHITTAKER, 2017).

O HORMÔNIO DO CRESCIMENTO NO TRATAMENTO DE FERIDAS

O rhGH (hormônio do crescimento humano recombinante) faz com que a síntese de proteínas fique elevada. O rhGH é usado quando ocorrem queimaduras que atingem uma área total de superfície maior que 40%, fazendo com que ocorra destruição de proteínas e baixa síntese de proteínas. A alteração que a proteína é metabolizada, se relaciona com má cicatrização de feridas de doadores e de queimaduras (BREEDERVELD; WIM E TUINEBREIJER, 2014).

O uso de rhGH em pacientes com grandes queimaduras, pode tornar a cura da ferida mais rápida e diminuir o tempo de internação hospitalar. O uso de rhGH não causa o aumento da mortalidade, entretanto pode ocorrer um risco maior do paciente ter hiperglicemia (BREEDERVELD; WIM E TUINEBREIJER, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto no presente estudo, pode-se observar que as feridas são lesões, as quais geram ao indivíduo transtornos e diminuição da qualidade de vida no período em que estão ativas e suas complicações ocasionadas pela cicatrização tardia podem propiciar prognósticos ruins e até mesmo levar ao óbito, sendo as feridas mais comuns no ambiente clínico, as queimaduras e as úlceras de pressão.

Acerca da resposta hipermetabólica e catabólica que o organismo exprime nesse quadro, é imprescindível o reparo catabólico a fim de corroborar para a efetividade e rapidez da cicatrização de feridas, bem como, faz-se importante, no que diz respeito à, minimizar os

danos causados ao corpo, como acometimentos musculares, perda de massa corpórea, diminuição de síntese proteica, desnutrição, infecções secundárias, dentre outros.

Nesse contexto, discutiu-se sobre a influência de análogos à testosterona na manutenção desse quadro e pode-se concluir que hormônios anabolizantes exógenos propiciam a diminuição de proteólise e estimulam a síntese proteica, além do fato de que as células epiteliais possuem grande quantidade de receptores andrógenos, o que facilita que a ferida feche, sendo a oxandrolona o principal derivado da testosterona que atua nessa via anabólica de restauração de feridas.

Ainda nesse viés, observou-se que os esteroides e o hormônio do crescimento exógenos e a combinação de oxandrolona com corticosteroides reduzem o tempo de cicatrização consideravelmente, promovendo melhor prognóstico ao paciente, tendo em vista, o poder de restauração de massa muscular e síntese de proteínas.

REFERÊNCIAS

BREEDERVELD, R.S; WIM E TUINEBREIJER. **Recombinant human growth hormone for treating burns and donor sites**. The Cochrane database of systematic reviews vol. 2014, 9 CD008990. 15 Sep. 2014. Doi:10.1002/14651858.CD008990.pub3. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7119450/>> Acesso em: 25 de outubro de 2022.

DEPARTAMENTO DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE. **Protocolo para o tratamento de feridas**. Guarulhos, SP: Secretaria de Saúde, maio. 2022. v. 1, p. 119-132. Disponível em: <<https://www.guarulhos.sp.gov.br/sites/default/files/file/arquivos/Protocolo%20Para%20o%20Tratamento%20de%20Feridas.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2022.

Gusti, NRL; Saputro, ID; Rizaliyana, S; Putra, ON. **Effects Of Oxandrolone On Lean Body Mass (Lbm) In Severe Burn Patients: A Randomized, Double Blind, Placebo-Controlled Trial**. Ann Burns Fire Disasters, n. 31;35(1):55-61, marc. 2022. PMID: 35582088; PMCID: PMC9020845. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9020845/>>. Acesso em: 26 out. 2022.

NAING, C; WHITTAKER M. A. **Anabolic steroids for treating pressure ulcers**. The Cochrane database of systematic reviews vol. 6,6 CD011375. 20 Jun. 2017. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6481474/>> Acesso em: 25 de outubro de 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUEIMADURAS. **Manual de queimaduras para**

estudantes. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Queimaduras, 2021. 178p. Disponível em: <<https://www.sbqueimaduras.org.br/material/3091>>. Acesso em: 25 out. 2022.

TENÓRIO, Mário César Carvalho e CORREIA, Luis Cláudio Lemos. **Esteróides anabólicos androgênicos reflexões baseadas em evidências sobre repercussões metabólicas em praticantes de treinamento resistido.** Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública: Coleção Teses de Doutorado, 2021. Disponível em: <<http://www.repositorio.bahiana.edu.br/jspui/handle/bahiana/6126>>. Acesso em: 26 out. 2022.

THIRUVOTH, Friji Methale; MOHAPATRA, Devi Prasad; CHITTORIA, Sivakuma Ravi Kumar; NANDHAGOPAL, Vijayaraghavan. **Current concepts in the physiology of adult wound healing.** Rev. Plastic and Aesthetic Research, v. 2, p. 250-256, 2015. Disponível em: <<https://www.oaepublish.com/index.php/par/article/view/1211>>. Acesso em: 26 out. 2022.

WILLIAMS, Felicia N; BRANSKI, Ludwik K; JESCHKE, Marc G; HERNDON, David N. **What, How, and How Much Should Patients with Burns be Fed?** Rev. Surgical Clinics, v. 91, n. 3, pág. 609-629, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.suc.2011.03.002>>. Acesso em: 26 out. 2022.

SOBRE OS AUTORES

Autor 1: Aluno graduando do curso de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos - FAMESC. E-mail: anatiellycristine@gmail.com

Autor 2: Aluno graduando do curso de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos - FAMESC. E-mail: luannysantos.med@gmail.com

Autor 3: Aluno graduando do curso de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos - FAMESC. E-mail: laurasblanc@gmail.com

Autor 4: Aluno graduando do curso de Medicina da Faculdade Metropolitana São Carlos - FAMESC. E-mail: liviarmachado@yahoo.com.br

Autor 5: Médico. Professor da disciplina de Clínica Cirúrgica I do curso de Medicina na Faculdade Metropolitana São Carlos. Possui graduação em Medicina pela Universidade Iguazu (2013), especialização em Cirurgia Geral pelo Hospital São José do Avaí (2016), mestrado pela Fundação Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte (2018). Atualmente, doutorando em Medicina pelo Instituto de Ensino e Pesquisa da Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte. E-mail: viniciusevangelista@gmail.com

Autor 6: Professora de Farmacologia e Bioquímica do curso de Enfermagem e Medicina na Faculdade Metropolitana São Carlos. Possui graduação em Farmácia pela Universidade Estácio de Sá, especialização em Farmacologia Clínica e em Farmácia Hospitalar, mestre em Cognição e Linguagem pela Universidade Estadual do Norte Fluminense, doutora em Ciência Aplicadas à Produtos da Saúde da Universidade Federal Fluminense. E-mail: carolcistoe@gmail.com