



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA  
MARIA CRISTINA COELHO DUARTE**

**HIPERPIGMENTAÇÃO PÓS INFLAMATÓRIA: UMA REVISÃO DOS  
RECURSOS FISIOTERAPÊUTICOS**

Palhoça, 2021

**MARIA CRISTINA COELHO DUARTE**

**HIPERPIGMENTAÇÃO PÓS INFLAMATÓRIA: UMA REVISÃO DOS  
RECURSOS FISIOTERAPÊUTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof. MSc Viviane Pacheco Gonçalves

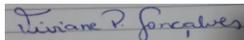
\* Trabalho de conclusão de curso de graduação em fisioterapia da Universidade do Sul de Santa Catarina UNISUL/Pedra Branca - apresentado sob a forma de artigo científico. Este artigo será submetido para Revista Fisioterapia e Reabilitação (as normas da revista encontram-se anexada neste documento).

**MARIA CRISTINA COELHO DUARTE**

**HIPERPIGMENTAÇÃO PÓS INFLAMATÓRIA: UMA REVISÃO DOS  
RECURSOS FISIOTERAPÊUTICOS  
POST- INFLAMMATORY HYPERPIGMENTATION: A REVIEW OF  
PHYSIOTHERAPEUTIC RESOURCES**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia e aprovado em sua forma final pelo Curso de Fisioterapia da Universidade do Sul de Santa Catarina.

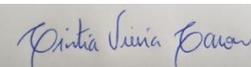
Palhoça, 9 de julho de 2021.



Prof.<sup>a</sup> Orientador (a) Viviane Pacheco Gonçalves, MSc.  
Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof.<sup>a</sup> Luana Meneghini Belmonte, MSc.



Prof.<sup>a</sup> Cíntia Vieira Caron, MSc.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pela oportunidade da vida, e de poder ter condições de seguir as minhas escolhas e realizar os meus sonhos, sendo esta graduação um deles.

A minha família, mas principalmente a minha mãe Maria que sempre me deu todo o suporte emocional para seguir em frente, e por ser a minha maior incentivadora, nunca duvidou da minha capacidade e do meu potencial. Maria é a pessoa que foi a primeira a comprar e acreditar no meu sonho, com ou sem dificuldades, nunca pensou em desistir e segue comigo até o final dele. Ao meu pai Rafael, que também comprou o meu sonho e nunca abriu mão dele, é também um dos meus primeiros incentivadores e nunca me deixou desistir.

As minhas amigas que viveram intensamente cada parte dessa graduação comigo, jamais me deixaram esmorecer e perder o foco, cada uma de vocês tem um pedacinho de mim e um lugar especial no meu coração, que eu possa carregar vocês junto de mim até o fim da vida! Tenho certeza de que serão profissionais maravilhosas! São o meu orgulho.

A professora Viviane, minha orientadora, e um dos meus maiores motivos por escolher a dermatofuncional. Aceitou o meu convite de imediato, comprou a minha ideia e viveu cada parte desse trabalho comigo, sempre muito disposta e atenciosa. Com certeza o resultado não seria o mesmo se esse trabalho não fosse realizado com a sua ajuda. Quero me tornar 1% da profissional e pessoa incrível que tu és, gratidão eterna por fazer parte da minha história.

Quero agradecer também as orientadoras das UA's, professora Luana e Daiana que auxiliaram a confecção desse trabalho, por cada momento dedicado a resolver as dúvidas e cada palavra de conforto nos momentos de indecisão, vocês duas também fazem parte dessa história, muito obrigada por tanto!

## HIPERPIGMENTAÇÃO PÓS INFLAMATÓRIA: UMA REVISÃO DOS RECURSOS FISIOTERAPÊUTICOS

Maria Cristina Coelho Duarte<sup>1</sup>, Viviane Pacheco Gonçalves <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Graduação em Fisioterapia (UNISUL), Palhoça 88137-270, SC, Brasil.

<sup>2</sup>Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia (UNISUL), Palhoça 88137-270, SC, Brasil

**# Autor correspondente:** Viviane Pacheco Gonçalves, Msc. Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Campus Grande Florianópolis, Avenida Pedra Branca, 25, Palhoça, SC, Brasil, 88137-270. Tel. + 55 48 99663-5975. E-mail [viviane.goncalves@unisul.br](mailto:viviane.goncalves@unisul.br).

## RESUMO

**Introdução:** A hiperpigmentação pós-inflamatória (HPI) é uma hipermelanose adquirida que ocorre após inflamação cutânea ou lesão que pode surgir em todos os fototipos de pele. Geralmente, manifestam-se como máculas ou manchas na mesma distribuição do processo inflamatório inicial. Estima-se que os distúrbios de pigmentação são a 11<sup>o</sup> condição mais comum vistas por dermatologistas. **Objetivo:** Descrever os recursos fisioterapêuticos utilizados no tratamento da hiperpigmentação pós inflamatória. **Métodos:** Este estudo é uma revisão integrativa de literatura. A pesquisa de dados foi realizada através das bases de dados científicos como Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, *Scientific Eletronic Library Online*, *MEDLINE* e Google Acadêmico, incluindo artigos publicados no período entre 2014 e 2021. **Resultados:** Foram selecionados 19 estudos e por estarem de acordo com os critérios de inclusão, 7 artigos foram escolhidos para compor o estudo. Os resultados foram expostos em forma de fluxograma e quadro expondo autor, ano de publicação, objetivos, métodos e conclusão. **Considerações Finais:** Após a análise dos estudos foi possível verificar que o recurso não médico mais utilizado para o tratamento da hiperpigmentação é o laser de picossegundos de alexandrite, embora a terapia de primeira linha ainda seja o uso de despigmentantes como o ácido kójico. Os efeitos encontrados nos tratamentos são clareamento de manchas, redução do quadro inflamatório e prevenção de novas manchas. Apesar de existirem poucos estudos que não utilizem um recurso médico como forma de tratamento, os achados fortalecem a importância da fisioterapia dermatofuncional no tratamento da disfunção.

**Palavras-chaves:** Pele. Fisioterapia. Terapêutica. Nevo.

## ABSTRACT

**Introduction:** Post-inflammatory hyperpigmentation (PPH) is an acquired hypermelanosis that occurs after skin inflammation or lesion that can appear in all skin phototypes. They usually manifest as macules or spots in the same distribution as the initial inflammatory process. It is estimated that pigmentation disorders are the 11th most common condition seen by dermatologists. **Objective:** To describe the physical therapy resources used in the treatment of post-inflammatory hyperpigmentation. **Methods:** This study is an integrative literature review. Data search was performed through scientific databases such as Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences, Scientific Electronic Library Online, MEDLINE and Academic Google, including articles published in the period between 2014 and 2021. **Results:** Nineteen studies were selected and because they met the inclusion criteria, 7 articles were chosen to compose the study. The results were displayed in the form of a flowchart and table showing the author, year of publication, objectives, methods and conclusion. **Final Considerations:** After analyzing the studies, it was possible to verify that the most used non-medical resources for the treatment of hyperpigmentation is the alexandrite picosecond laser, although the first-line therapy is still the use of depigmentants such as glycolic acid. The effects found in the treatments are stain lightening, reduction of the inflammatory condition and prevention of new stains. Although there are few studies that do not use a medical resource as a form of treatment, the findings strengthen the importance of dermatofunctional physical therapy in the treatment of dysfunction.

**Keywords:** Skin. Physiotherapy. Therapy. Nevus.

## INTRODUÇÃO

As disfunções pigmentares são uma fonte frequente de queixas cutâneas, constituindo o terceiro motivo mais comum de consultas dermatológicas, cerca de 8,5% em nosso país. O impacto sobre a pele é diferente dependendo da região geográfica, sendo pior em locais onde o clima é sempre quente e a pele fica mais exposta. Ainda segundo a Sociedade Brasileira de Dermatologia as consultas por hiperpigmentação variam entre as faixas etárias, sendo a segunda queixa mais comum entre 15 e 30 anos e a primeira na faixa de 40 a 54 anos, independente de fototipo e gênero<sup>1</sup>.

As discromias compreendem um grupo de disfunções dermatológicas que causam alterações na pigmentação homogênea da pele. Tal disfunção pode ser observada por uma hipocromia - caracterizada por uma reduzida pigmentação, ou por uma hiperpigmentação - que possui como característica uma alta pigmentação<sup>2</sup>. Em relação à discromia por hiperpigmentação, estas podem compreender tanto as formas congênitas, com diferentes padrões de herança, quanto às formas adquiridas secundárias a problemas cutâneos ou sistêmicos. A grande maioria delas está ligada a alterações no pigmento melânico e podem ser classificadas como epidérmicas, devido ao aumento do número de melanócitos ou à produção de melanina ou dérmica, melanocítica ou não<sup>3</sup>.

A hiperpigmentação pós-inflamatória (HPI) é uma hipermelanose adquirida que ocorre após inflamação cutânea ou lesão que pode surgir em todos os fototipos de pele, mas afeta mais frequentemente pacientes de fototipos mais altos, não havendo diferença de ocorrência entre gênero<sup>1,4</sup>. Ainda assim, geralmente se manifestam como máculas ou manchas na mesma distribuição do processo inflamatório inicial<sup>5</sup>.

Segundo Davis e Callender<sup>4</sup>, há uma grande variedade de tratamentos seguros e eficazes para a HPI, incluindo agentes despigmentantes tópicos, peelings químicos e terapia a laser e luz. O curso e o resultado do tratamento com HPI são imprevisíveis e as recaídas são frequentes. A hidroquinona e a tretinoína tópica, sozinhas ou combinadas, são eficazes, mas requerem tratamento prolongado<sup>6,7</sup>.

A hidroquinona tem efeito limitado quando o pigmento é depositado principalmente na derme. Além disso, há outros agentes despigmentantes, como o

ácido kójico e o ácido azelaico, e têm sido usados com vários graus de sucesso. Inclusive, peelings com ácido glicólico ou ácido salicílico são particularmente eficazes e bem tolerados em pacientes com fototipo alto<sup>8</sup>. O uso de lasers é descrito em diversos relatos, sendo o mais utilizado o laser *Q-switch*, mas os resultados são variáveis, com risco de hiperpigmentação em peles mais escuras<sup>9</sup>. Recentemente, a aplicação da fototermólise fracionada para o tratamento de HPI mostrou resultados promissores, mas diversos outros estudos ainda são necessários<sup>10</sup>.

Halder<sup>11</sup>, Davis e Callender<sup>4</sup> afirmam que esses distúrbios pigmentares podem ser psicologicamente angustiantes devido a sua natureza visível, mesmo que não sejam responsáveis por graves sequelas no organismo, mas podem ter impacto negativo na qualidade de vida do paciente, justificando a busca de tratamento pelos portadores das manchas em questão.

Atualmente, há uma diversidade de recursos terapêuticos que são utilizados para o tratamento da HPI, visando isso, o presente estudo teve como objetivo descrever os recursos terapêuticos utilizados no tratamento da hiperpigmentação pós-inflamatória e, assim, preencher possíveis lacunas e conhecer novas terapêuticas.

## MÉTODOS

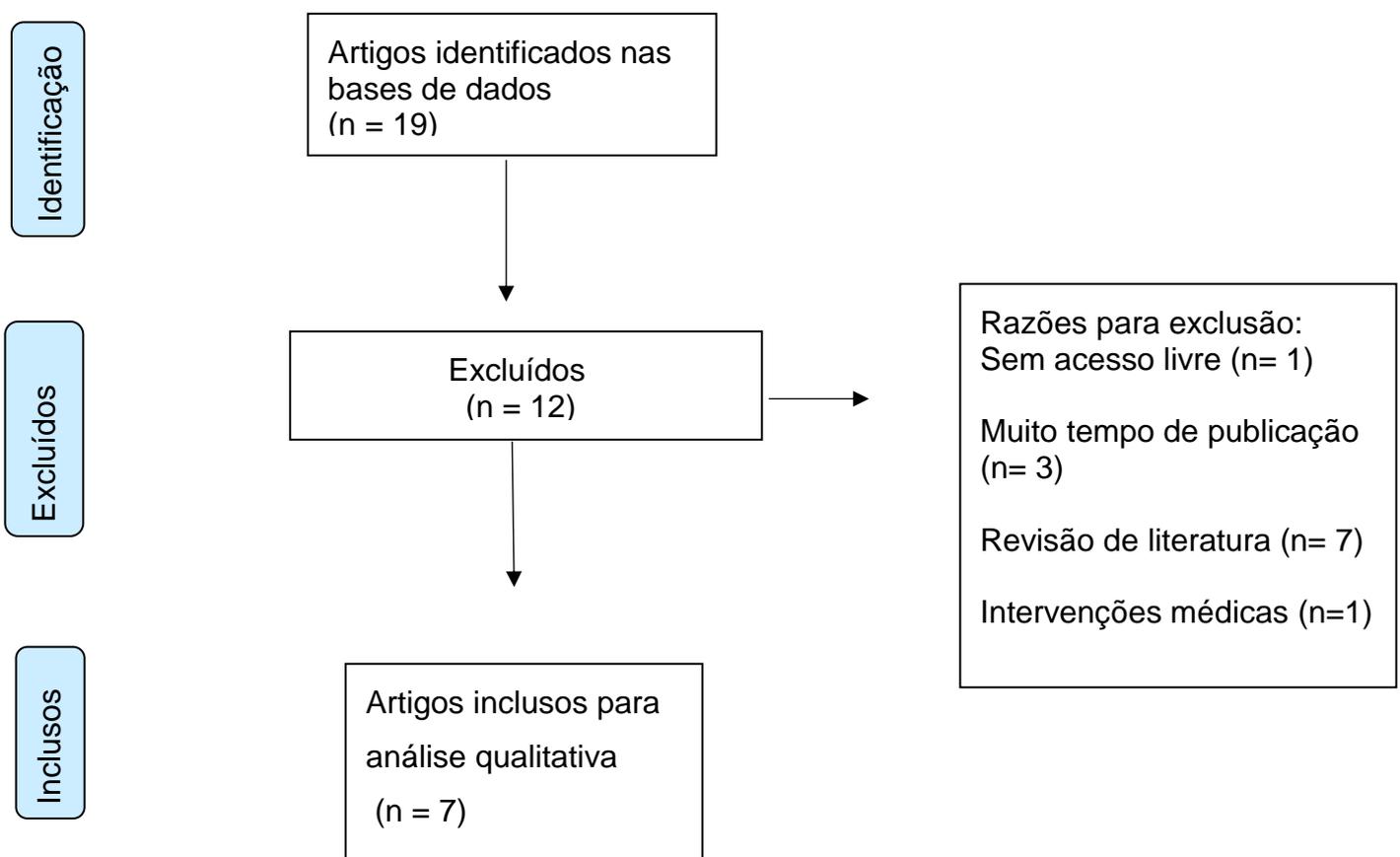
Este estudo caracteriza-se por uma revisão integrativa de literatura. Foram selecionados artigos nas bases de dados do Pubmed, Scielo, Lilacs e Google Acadêmico, no período de janeiro a março de 2021. Os termos utilizados para realizar as buscas compreenderam os idiomas português e inglês, sendo eles: ((“pele” OR “skin” OR “fisioterapia” OR “*physical theraphy specialty*” OR “terapêutica” OR “*therapeutics*”) AND (“nevo” OR “*nevus*”).

Os critérios de inclusão foram buscar artigos publicados entre os anos de 2014 a 2021 que tinham entre seus objetivos avaliar os recursos terapêuticos utilizados no tratamento da hiperpigmentação pós-inflamatória, sendo artigos originais e disponíveis para acesso online e gratuito. Foram excluídos da seleção os artigos que apresentavam recursos de uso médico exclusivo como intervenção, artigos de revisão e ou, duplicados.

Após a análise dos estudos os seguintes dados foram coletados: título; autor; ano de publicação; objetivos; métodos, resultados e conclusão. Os dados foram apresentados em forma de quadro e fluxograma.

## RESULTADOS

Foram encontrados um total de 20 artigos, sendo excluídos: 1 por não ter acesso livre, 3 por não se encaixar na linha temporal, 7 pois eram outras revisões de literatura e 1 por conter intervenções médicas.



**Fonte:** elaborado pela pesquisadora, 2021.

Os estudos obtidos a partir dos critérios de inclusão estão expostos no quadro 1:

Autor/Ano	Objetivos	Métodos	Resultados	Conclusão
Yasemin Oram e A Deniz Akkaya, (2014) <sup>12</sup>	O objetivo do estudo é avaliar a eficácia do laser de CO2 fracionado para tratar a hiperpigmentação pós-inflamatória.	Os autores apresentam um caso de hiperpigmentação pós-inflamatória refratária tratada com sucesso com duas sessões de laser de CO2 fracionado em uma mulher de 24 anos com pele tipo III de Fitzpatrick.	Após duas sessões de tratamento com intervalo de um mês, a lesão desapareceu totalmente sem complicações.	Embora muitos sistemas de laser, incluindo lasers de CO2 fracionados, possam causar hiperpigmentação pós-inflamatória, eles também podem ser ferramentas muito eficazes usando configurações de laser conservadoras e fornecendo cuidados pós-tratamento adequados no tratamento de hiperpigmentação pós-inflamatória recalcitrante.
Clarissa Prieto Herman Reinehr, Juliana Cattucci Boza e Roberta Horn (2015) <sup>13</sup>	O presente relato descreve um caso de hiperpigmentação pós-inflamatória após tratamento de líquen plano manejado com peelings de ácido tioglicólico (AT).	Trata-se de um estudo de caso com uma paciente do sexo feminino, 54 anos, que procurou tratamento devido a lesões orais assintomáticas e lesões cutâneas pruriginosas com sete meses de desenvolvimento. O exame físico revelou pápulas purpúreas liquenóides nos membros superiores, tronco e pescoço, com ausência de lesões orais. A biópsia de uma das lesões foi consistente com líquen plano e tratamento com 20 mg / dia prednisona foi instituída. Três	Houve melhora parcial da HPI com clareamento das lesões conforme pode ser observado na fotografia evolutiva apresentada no estudo.	Diante dos achados do presente estudo, os autores acreditam que o peeling de AT pode ser considerado uma alternativa terapêutica para o tratamento de HPI resistente que não mostra melhora com tratamentos de primeira linha e pode ser usado em combinação com tratamentos tópicos de despigmentação para melhorar os resultados. Além disso, uma vez que os resultados obtidos foram discretos e obtidos a partir de apenas um paciente, os autores consideram que estudos que reproduzem esta técnica isolada e com mais pacientes.

		meses após o final do tratamento, a paciente apresentava HPI nos membros inferiores e desejava tratá-la.		
Yu-Tsung Chen e colaboradores (2016) <sup>14</sup>	Avaliar o resultado após tratamento combinado com ultrassonoforese de vitamina C e laser NdYAG, em casos selecionados de hiperpigmentação facial.	Vinte e três mulheres com discromia ou melasma que haviam se submetido a cinco sessões de terapia a laser NdYAG <i>Q-switch</i> seguidas de administração transdérmica de vitamina C por sonoforese foram selecionadas após uma revisão retrospectiva de prontuários. Os resultados clínicos objetivos e subjetivos e os efeitos colaterais, incluindo eritema, descamação, prurido, ressecamento e hiperpigmentação pós-inflamatória foram avaliados.	Em ambos os desfechos objetivos ou subjetivos, 91,3% (21/23) dos pacientes apresentaram resultado excelente ou melhor, enquanto 8,7% (2/23) não apresentaram alteração. A maioria dos pacientes (73,9%, 17/23) não apresentou hiperpigmentação pós-inflamatória ou ligeira hiperpigmentação pós-inflamatória que rapidamente se resolveu em 1 semana. Apenas um (4,3%) paciente apresentou hiperpigmentação pós-inflamatória extrema que durou mais de um mês.	O uso da sonoforese com vitamina C juntamente com o laser NdYAG pode reduzir a incidência de efeitos adversos em pacientes asiáticos. Os pacientes apresentaram melhora óbvia na hiperpigmentação e tiveram menores chances de apresentar hiperpigmentação pós-inflamatória extrema ou grave.
Katsumi Sasaki e colaboradores	O presente estudo relatou o sucesso do tratamento com	Após um curso de minociclina, uma mulher asiática de 28 anos	Os autores relataram a resolução bem-sucedida e quase completa da	Os resultados deste estudo sugerem fortemente que o novo laser de picossegundos de alexandrite em

s (2017) <sup>15</sup>	o laser de alexandrite em uma única seção para tratar a hiperpigmentação.	desenvolveu pigmentação persistente relacionada à minociclina tipo 2 nas extremidades inferiores bilaterais, que era recalcitrante ao tratamento com hidroquinona. O paciente teve um tratamento de teste em uma pequena área com um laser de rubi Q-switch e o laser de picossegundos de alexandrite, após o qual o laser de alexandrite foi selecionado para o tratamento real (tamanho do ponto, 2 mm; fluência, 6,37 J / cm <sup>2</sup> ; largura de pulso, 750 nm) em uma perna primeiro, seguido depois pela perna contralateral.	HPI azul-acinzentada das extremidades inferiores bilaterais em uma mulher asiática do tipo IV de pele de 28 anos com uma sessão de laser de picossegundos de alexandrite, mas sem formação de HPI. Resultados bem-sucedidos foram descritos anteriormente em relatos de caso com o uso de lasers Q-switch e fototermólise fracionada não ablativa. O resultado deste caso demonstrou resolução quase total do quadro, mas sem HPI, após um único tratamento com o laser de alexandrite de picossegundos em 755 nm. Teoricamente, dispositivos a laser de domínio de picossegundos, com efeitos fotomecânicos mais otimizados e melhor confinamento de calor, também devem	755nm é seguro e muito eficaz para o tratamento de hiperpigmentação induzida por minociclina tipo 2, mesmo em pele asiática tipo IV propensa a HPI. Mais estudos com populações maiores de pacientes são necessários para confirmar este resultado otimista.
------------------------	---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			funcionar na hiperpigmentação epidérmica e dérmica com remoção máxima de pigmento, inflamação mínima e, portanto, HIP mínima.	
Ye Jin Lee e colaboradores (2017) <sup>16</sup>	Os autores hipotetizaram que um laser de picossegundos de alexandrite apresentaria melhor eficácia com eventos adversos mínimos no tratamento de melasma e HPI que são difíceis de tratar com lasers <i>Q-switch</i> convencionais.	O estudo foi realizado através de um relato de caso de duas pacientes asiáticas que tem melasma e uma paciente que tem HPI.	O tratamento a laser foi bem tolerado com mínimo tempo de inatividade. O eritema pós-laser não era evidente. Não foram relatadas bolhas ou petéquias. Nenhum paciente desenvolveu HPI em 8 semanas após o tratamento com laser. As lesões de melasma mostraram melhora significativa. O paciente 1 mostrou melhora razoável e os pacientes 2 e 3 mostraram boa melhora.	Em conclusão, o laser de picossegundos de Alexandrite de 755nm pode ser útil para o tratamento de melasma e HPI que são intratáveis para tonificação a laser convencional ou lesões residuais após os lasers <i>Q-Switch</i> e mostra alta eficácia e menos eventos adversos na pele asiática escura.
Pornanong Aramwit e colaboradores (2018) <sup>17</sup>	Esclarecer os efeitos antitirosinase e imunomoduladores da sericina que são conhecidos há décadas para o	Foi utilizado um modelo in vitro para estudar os efeitos anti-tirosinase, tolerogênicos e antimelanogênicos da sericina em melanócitos estimulados por	Os resultados revelaram que a sericina extraída com ureia tem fortes propriedades anti-tirosinase, conforme mostrado por uma redução da atividade da	O estudo demonstrou que a sericina tem efeitos antitirosinase, anti-inflamatórios e antimelanogênicos dose-dependentes em melanócitos, DCs e peles artificiais. Esses efeitos ocorreram por meio da inibição da tirosinase pela sericina, produção de

	tratamento nos distúrbios de hiperpigmentação.	peptidoglicano de <i>Staphylococcus aureus</i> (PEG), células dendríticas (DCs) e pele artificial (MelanoDerm™). Ensaio de imunoabsorção enzimática, microscopia eletrônica convencional e imunológica e estudos histopatológicos foram realizados.	tirosinase em pigmentos de melanina 10 dias após a indução alérgica com PEG.	citocinas alérgicas e microphthalmia (MITF) sem efeitos inibitórios no transporte de melanina. Essas propriedades podem estar relacionadas aos métodos de extração da sericina e à integridade de sua sequência de aminoácidos. A sericina é um candidato natural promissor para aliviar a HPI e / ou distúrbios de hiperpigmentação relacionados.
Shirley M. L Sólón e colaboradores (2020) <sup>18</sup>	Avaliar os efeitos dos ácidos kójico e belides no clareamento de hiperpigmentações da região axilar.	A coleta de dados aconteceu no laboratório do Curso de Estética e Cosmética da UNIFOR e para a realização da pesquisa foram selecionadas mulheres entre 20 e 23 anos, com fototipos III e IV (de acordo com a classificação de Fitzpatrick) que se submeteram a aplicação dos ácidos na região axilar.	Os resultados obtidos com o uso dos clareadores kójico e belides foram mais eficazes nas voluntárias de fototipo mais elevado (fototipo IV), possivelmente devido ao fato delas possuírem mais hiperpigmentações epidérmicas na área axilar. Observou-se que em todas as voluntárias houve uma melhora no aspecto da área tratada.	Existe uma carência de pesquisas científicas relacionadas especificamente a utilização combinada desses clareadores cutâneos. A associação de novos clareadores com os ácidos utilizados no presente trabalho pode ser uma possibilidade de novos estudos para ampliar a conclusão dos resultados descritos na literatura.

## DISCUSSÃO

Os distúrbios de pigmentação, principalmente a hiperpigmentação pós-inflamatória são resultados comuns de sequelas de dermatoses inflamatórias, melasma e hipermelanoses adquiridas através da exposição da pele ao sol<sup>4,19</sup>. Para isso, a terapia de primeira linha visa o uso de despigmentantes para reduzir a síntese de melanina<sup>17</sup>.

Oram e Akkaya<sup>12</sup> (2014) apresentaram, no seu estudo, o caso de uma paciente com HPI há seis anos, decorrente de uma depilação com cera, na face. Nesse caso, optou-se por aplicar laser de CO2 fracionado no local das manchas e observaram desaparecimento completo das manchas, após duas sessões com um intervalo de um mês as manchas saíram por completo.

Corroborando com o achado anterior, uma revisão de literatura de Arora<sup>20</sup> (2012) e colaboradores trouxe um compilado de estudos acerca do uso dos lasers para o tratamento do melasma e da HPI. Os autores chegaram à conclusão de que a HPI pode ocorrer como uma complicação da própria fototermólise fracionada, embora seja mais comum após a terapia a laser ablativa. Vários estudos documentados nesta revisão enfocaram a importância das configurações do laser para obter eficácia máxima e efeitos colaterais mínimos. Além disso, os agentes clareadores tópicos permanecem o padrão ouro da terapia, pois são baseados em evidências, são e de eficácia igual ou superior em comparação com os lasers. Portanto, aconselha-se que o uso deste último deva ser restrito aos casos que não respondem à terapia tópica ou combinação com peelings químicos. A terapia de manutenção apropriada deve ser selecionada para evitar recidiva do melasma.

Já em um estudo de Reinehr<sup>13</sup> e colaboradores (2015) foi relatado um caso de uma paciente do sexo feminino que procurou atendimento devido a lesões orais assintomáticas, além de lesões cutâneas pruriginosas com sete meses de evolução, após 3 meses a paciente apresentou um quadro de HPI nos membros inferiores. Inicialmente foi realizado tratamento com hidroquinona 4% e ácido glicólico 10% e após com hidroquinona 4% + tretinoína 0,05% + fluocinolona 0,1%, porém com pouco sucesso. Devido à ineficácia das terapêuticas realizadas anteriormente, optou-se pela realização de peelings de ácido tioglicólico 30% (AT) em gel com intervalos quinzenais. O uso diário de fórmula despigmentante de ácido tioglicólico

1,5% e ácido trenaxêmico 3% à noite foi associado para potencializar o tratamento. Ao final dos atendimentos houve uma melhora parcial do clareamento das lesões.

Um achado mencionando o uso de AT como despigmentante em concentrações que variam entre 0,5 e 30% foi descrito por Izzo e Verzella<sup>21</sup> em 1998, entretanto, não foram encontrados achados recentes e protocolos que utilizem o ácido tioglicólico em concentração tão alta.

Um estudo de Chen<sup>14</sup> (2016) e colaboradores, apresentado nesta revisão, apresentou um estudo retrospectivo da análise de prontuários de 23 pacientes que foram submetidos a terapia de laser NdYAg seguida de administração transdérmica de vitamina C por sonoforese. Todos os pacientes apresentavam fototipo IV de Fitzpatrick. O tratamento com laser foi administrado em intervalos mensais, posteriormente, foi aplicado um gel com a concentração de 20% de ácido L-ascórbico através da sonoforese. Foram realizadas um total de 5 seções de tratamento. Os autores puderam concluir que, o uso da sonoforese de vitamina C após a terapia com laser NdYAG pode ter resultados favoráveis no tratamento da hiperpigmentação facial com menos efeitos colaterais em pacientes asiáticos que estão em risco de hiperpigmentação pós-inflamatória.

Fortalecendo esse achado, Lee e colaboradores<sup>22</sup> (2015) também relataram uma melhora acentuada no resultado com a combinação de sonoforese de vitamina C imediatamente após a terapia a laser, em oito pacientes com melasma em um estudo de face dividida e propôs os benefícios da combinação no tratamento para melasma.

Waldorf<sup>23</sup> (1995), Ho e colaboradores<sup>24</sup> (1995) também mencionaram o uso tópico de vitamina C para hiperpigmentação pós-inflamatória após terapia a laser, mas o tempo necessário para a resolução completa foi de 3-4 meses.

Um estudo de Sasaki<sup>15</sup> e colaboradores (2017) avaliou o caso de uma paciente que apresentou um quadro de três anos de pigmentação cinza-azulada em ambas as pernas. Para o tratamento dessa pigmentação foi utilizado laser de alexandrite de 755nm e após 7 semanas do tratamento de sessão única os autores observaram melhora do quadro. Ainda nos cuidados de pós-tratamento, a paciente foi instruída a utilizar um gel de vitamina C e hidratante. Após um ano da intervenção, a área afetada estava praticamente sem manchas.

Outro estudo também incluso nesta revisão, de Lee<sup>16</sup> (2017) e colaboradores um relato de caso de dois pacientes com melasma e um paciente com HPI foi

apresentado. Ambos os pacientes eram mulheres coreanas com o tipo de pele IV e já haviam passado por tratamentos anteriores que não obtiveram sucesso. As pacientes foram tratadas com laser de alexandrite de 755nm de picossegundos. Ao final do estudo os autores concluíram que com um laser de picossegundos pode-se usar fluência mais baixa, o que deve diminuir os efeitos adversos enquanto mantém o pico de energia substancialmente mais alto do que aquele normalmente produzido pelos outros tipos de lasers.

No estudo de Aramwit<sup>17</sup> e colaboradores (2018) foram avaliados os efeitos de anti-tirosinase, tolerogênico e antimelagênico da sericina extraída com ureia na pele. Os autores utilizaram um modelo in vitro de pele artificial e estimularam a produção dos melanócitos através de peptidoglicano de *Staphylococcus aureus* e células dendríticas. Após a análise dos resultados, os autores revelaram que a sericina extraída com ureia tem fortes propriedades anti-tirosinase, além de ser reguladora de citocinas anti-inflamatórias e reguladora da produção de quimiocinas alérgicas. Nenhum outro estudo foi encontrado a respeito do uso da sericina extraída com ureia para o tratamento da hiperpigmentação pós inflamatória, não havendo então comparação de resultados.

Solon<sup>18</sup> e colaboradores (2020) apresentaram um estudo com quatro mulheres que possuíam hiperpigmentação axilar e foram tratadas com ácido belides (5%) e kójico (4%), num total de sete sessões. Após a intervenção os autores notaram uma melhora perceptível no quadro, apresentando um clareamento da região tratada, considerando então que os resultados obtidos com os ácidos foram favoráveis.

Reforçando os achados anteriores, Silva<sup>25</sup> e colaboradores (2015) realizaram um estudo de caso com uma voluntária com diagnóstico de melasma. No tratamento foram realizadas cinco sessões de aplicação de ácido glicólico a 20% e ácido kójico a 10%, esses ácidos permaneciam por 10 minutos na pele. Como resultado principal foi observado uma redução do diâmetro das manchas e uma uniformização do tom de pele da paciente, mostrando que a associação do ácido kójico a outros clareadores é efetiva para o clareamento de manchas.

Costa<sup>26</sup> e colaboradores (2010), em um estudo com 56 mulheres que possuíam melasma, avaliaram a eficácia de um *blend* de despigmentantes, composto por embilica, licorice e belides 7%, utilizado duas vezes ao dia comparado a aplicação noturna da hidroquinona 2%. O resultado do estudo apontou que as

duas formas de tratamento são eficazes para o clareamento das manchas, logo o blend com relação ao tratamento do melasma foi considerado uma opção segura e eficaz.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo teve como principal objetivo descrever os recursos fisioterapêuticos utilizados no tratamento da hiperpigmentação pós-inflamatória.

A partir da análise dos artigos selecionados e dos resultados da pesquisa, foi possível verificar que o recurso mais comumente utilizado é o laser de picossegundos de alexandrite e que possui maior nível de satisfação nos tratamentos, principalmente nos casos que não tiveram resultados positivos com recursos e tratamentos anteriores.

Apesar de seu uso ser mais recorrente, a terapia de primeira linha ainda continua sendo com agentes despigmentantes, como ácido kójico, já que as chances de uma recidiva são menores, além de oferecerem pouca chance de incitar um novo evento inflamatório, ocasionando piora do quadro.

Dentre todos os recursos listados nessa pesquisa, os principais efeitos obtidos através deles são uma redução do quadro inflamatório, que ocasiona a hiperpigmentação, um clareamento das manchas já existentes e também a prevenção de novas discromias.

Contudo, foi possível perceber que apesar de todas as vantagens e efeitos positivos alcançados com as terapêuticas apresentadas as maiores limitações deste estudo se encontram no fato de que pouco se descreve sobre os recursos que podem ser utilizados por fisioterapeutas, já que a maioria descrita só pode ser utilizada por médicos. Além de existirem poucos estudos experimentais e com maior grupo controle, apresentando assim uma metodologia com menor qualidade científica.

Entretanto, os achados enriquecem e fortalecem o papel da dermatofuncional frente a esta disfunção que causa tanta queixa nas consultas dermatológicas em nosso país.

## **CONFLITO DE INTERESSE**

Os autores declaram que não tem conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

1. Sbd.org *Censo Dermatológico da SBD. Página da Sociedade Brasileira de Dermatologia - Censo dermatológico*. 2012.
2. Rodrigues, Bruna. Estudo comparativo do tratamento da hiperpigmentação axilar utilizando cosméticos e eletroterapia. 2016.
3. Cestari, Tania Ferreira; DANTAS, Lia Pinheiro; BOZA, Juliana Catucci. Hiperpigmentações adquiridas. *An Bras Dermatol*, [S.L], fev. 2014; 89(1): 11-25.
4. Davis, Erica C. Hiperpigmentação pós inflamatória: uma revisão da epidemiologia, características clínicas e opções de tratamento em peles negras. *The Journal Of Clinical And Aesthetic Dermatology*, [S.L], 7(3): 20-31, jul. 2010.
5. Chang MW. Desordens de hiperpigmentação. In: Bologna JL, Jorizzo JL, Rapini RP, editores. *Dermatologia*. 2ª ed. Elsevier Mosby; 2009: 333–389.
6. Stratigos AJ, Katsambas AD. Optimal management of recalcitrant disorders of hyperpigmentation in dark-skinned patients. *Am J Clin Dermatol*. 2004;5(3):161-8. doi: 10.2165/00128071-200405030-00004. PMID: 15186195.
7. Kang HY, Valerio L, Bahadoran P, Ortonne JP. The role of topical retinoids in the treatment of pigmentary disorders: an evidence-based review. *Am J Clin Dermatol*. 2009;10(4):251-260. doi:10.2165/00128071-200910040-00005
8. Javaheri SM, Handa S, Kaur I, Kumar B. Safety and efficacy of glycolic acid facial peel in Indian women with melasma. *Int J Dermatol*. 2001 May;40(5):354-7. doi: 10.1046/j.1365-4362.2001.01149.x. PMID: 11555002.
9. Chan HH, Xiang L, Leung JC, Tsang KW, Lai KN. Um estudo *in vitro* examinando o efeito de lasers subletais QS 755 nm na expressão de p16INK4a em linhas de células de melanoma. *Lasers Surg Med*. 2003; 32: 88–93.
10. Katz TM, Goldberg LH, Firoz BF, Friedman PM. Fototermólise fracionada para o tratamento da hiperpigmentação pós-inflamatória. *Dermatol Surg*. 2009; 35: 1844–1848.
11. Halder RM, Brooks HL, Callender VD. Acne in ethnic skin. *Dermatol Clin*. 2003 Oct;21(4):609-15, vii. doi: 10.1016/s0733-8635(03)00082-2. PMID: 14717402.
12. Oram Y, Akkaya AD. Refractory Postinflammatory Hyperpigmentation Treated Fractional CO2 Laser. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2014;7(3):42-44.
13. Reinehr, Clarissa Prieto Herman; Boza, Juliana Cattucci; Horn, Roberta. Thioglycolic acid peeling as a therapy for post-inflammatory hyperchromia. *Surg. cosmet. dermatol*. Out-Dez, 2015; 7(4): 350-35. *ilus*

14. Chen YT, Chang CC, Hsu CR, Shen JH, Shih CJ, Lin BS. Combined vitamin C sonophoresis and neodymium-doped yttrium aluminum garnet (NdYAG) laser for facial hyperpigmentation: An outcome observation study in Asian patients. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2016 Sep-Oct;82(5):587. doi: 10.4103/0378-6323.182806. PMID: 27212284.
15. Sasaki K, Ohshiro T, Ohshiro T, et al. Type 2 Minocycline-induced hyperpigmentation successfully treated with the novel 755 nm picosecond alexandrite laser - a case report. *Laser Ther*. 2017;26(2):137-144. doi:10.5978/islsm.17-CR-03
16. Lee YJ, Shin HJ, Noh TK, Choi KH, Chang SE. Treatment of Melasma and Post-Inflammatory Hyperpigmentation by a Picosecond 755-nm Alexandrite Laser in Asian Patients. *Ann Dermatol*. 2017 Dec;29(6):779-781. doi: 10.5021/ad.2017.29.6.779. Epub 2017 Oct 30. PMID: 29200769; PMCID: PMC5705362.
17. Aramwit P, Luplertlop N, Kanjanapruthipong T, Ampawong S. Effect of urea-extracted sericin on melanogenesis: potential applications in post-inflammatory hyperpigmentation. *Biol Res*. 2018;51(1):54. doi:10.1186/s40659-018-0204-5
18. Sólón, S. M. DE LIMA. Efeitos dos ácidos kójico e belides no clareamento de hiperpigmentos da região axilar. *Ver diálogos acadêmicos*. 2020; 9(1).
19. Shankar K, Godse K, Aurangabadkar S, Lahiri K, Mysore V, Ganjoo A, Vedamurty M, Kohli M, Sharad J, Kadhe G, et al. Evidence-based treatment for melasma: expert opinion and a review. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2014;4(2):165–186. doi: 10.1007/s13555-014-0064-z.
20. Arora P, Sarkar R, Garg VK, Arya L. Lasers for treatment of melasma and post-inflammatory hyperpigmentation. *J Cutan Aesthet Surg*. 2012 Apr;5(2):93-103. doi: 10.4103/0974-2077.99436. PMID: 23060704; PMCID: PMC3461803.
21. Izzo, Marcello. Verzella, Gianfranco. The use of thioglycolic acid as depigmenting agent. *Eur Pat*, 1998 EP0975321.
22. Lee, MC, Chang, CS, Huang, YL. et al. Tratamento do melasma com parâmetros mistos de tonificação a laser Nd: YAG Q-switch de 1.064 nm e um efeito aprimorado da aplicação ultrassônica de vitamina C: um estudo de face dividida. *Lasers Med Sci* 30, 2015; 159-163. <https://doi.org/10.1007/s10103-014-1608-2>.
23. Waldorf HA, Kauvar AN, Geronemus RG. Resurfacing da pele de ríides finas a profundas usando um laser de dióxido de carbono livre de carvão em 47 pacientes. *Dermatol Surg* 1995; 21: 940-6.
24. Ho C, Nguyen Q, Lowe NJ, Griffin ME, Lask G. Laser resurfacing em pele pigmentada. *Dermatol Surg* 1995; 21: 1035-7.

25. Silva, G, L. et al. Associação do peeling de ácido kójico e ácido glicólico no tratamento do melasma: um estudo de caso. Universidade de Santa Cruz do Sul, 2015.

26. Costa, A. et al. Avaliação da emblica, licorice e belides como alternativa a hidroquinona no tratamento clínico do melasma. Anais brasileiros de dermatologia, 2010; 85(5):613-620.

## **ANEXO - NORMAS DA REVISTA FISIOTERAPIA E REABILITAÇÃO**

### **NORMAS PARA SUBMISSÃO E PUBLICAÇÃO DO MANUSCRITO**

#### **Regras de submissão dos manuscritos:**

Os manuscritos submetidos para publicação devem destinar-se exclusivamente a **Revista Fisioterapia & Reabilitação**. Os autores devem declarar que o artigo ou pesquisa é original; não foi apresentado para publicação em outro periódico simultaneamente; não há interesses pessoais, de agências financiadoras ou de organizações; e que foi conduzido dentro dos princípios éticos e legais vigentes. Também devem declarar total aprovação e responsabilidade pelo seu conteúdo e elaboração. Em caso de mais de um autor, deve ser indicado o responsável pelo trabalho para correspondência.

Os conceitos e informações contidos nos textos são de completa responsabilidade do(s) autor(es), não refletindo, necessariamente, a opinião do Comitê Editorial da revista.

Todos os manuscritos serão submetidos à avaliação de um Comitê Científico; posteriormente os autores serão notificados pelos editores sobre a decisão, tanto no caso de aceitação do manuscrito como da necessidade de alterações e revisões ou ainda rejeição do trabalho.

Os direitos autorais dos textos publicados, inclusive de tradução, serão automaticamente transferidos para **Pesquisa em Fisioterapia (Physiotherapy Research)**, sendo vedadas tanto a reprodução, mesmo que parcial, em outros periódicos, como a tradução para outro idioma sem a autorização dos editores. A publicação secundária deve indicar a fonte original. Dessa forma, todos os manuscritos quando enviados a publicação, deverão ser acompanhados de um documento de transferência de direitos autorais, contendo as assinatura(s) dos autor(es), conforme modelo disponibilizado no site da revista.

O conteúdo do manuscrito é de inteira responsabilidade dos autores. A revista não disponibilizará correções da língua portuguesa e/ou inglesa. As datas de recebimento e aceite do texto serão indicadas em sua publicação bem como informadas na plataforma.

Modificações no texto poderão ser feitas a critério do Editor-Chefe e/ou Editores Associados. A revista reserva-se o direito de efetuar nos originais, alterações de ordem normativa, estrutural, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua.

#### **Apresentação dos manuscritos:**

Os artigos destinados a Pesquisa em **Pesquisa em Fisioterapia (Physiotherapy Research)** poderão ser redigidos em inglês ou português, e deverão seguir o estilo dos Requisitos Uniformes para Originais submetidos a Revistas Biomédicas, conhecido como Estilo de Vancouver, versão publicada em outubro de 2005, elaborada pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE) e baseado no padrão ANSI, adaptado pela U.S. National Library of Medicine.

Os textos em português devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original e em inglês. Os textos em inglês devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original e em português.

O texto (incluindo tabelas, quadros e esquemas) e as ilustrações devem ser submetidos via eletrônica (submissão online da revista). O texto deverá ser digitado em fonte Arial tamanho 12, folhas de papel tamanho A4, com espaçamento de 1,5 e margens de 3 cm para superior e esquerda e 2 cm para inferior e direita. As páginas deverão ser numeradas com algarismos arábicos no ângulo superior direito da folha. O título do artigo (em inglês e em português), assim como os subtítulos que o compõem deverão estar em negrito. Os títulos e subtítulos das seções devem estar organizados em caixa alta, recuo na margem a esquerda e sem numeração progressiva. Não serão aceitas as referências inseridas como notas de rodapé. Notas explicativas deverão estar no final do texto.

O arquivo digital deverá ser fornecido em arquivo gerado em programa de edição de texto Microsoft Word do Windows no formato doc ou docx.

Os trabalhos que envolvam estudo com seres humanos, bem como prontuários clínicos deverão estar de acordo com os princípios da Declaração de Helsinki e declarações futuras. Todas as pesquisas que envolvam seres humanos publicadas neste periódico devem ter sido conduzidas em conformidade com esses princípios e com outros similares dispostos nos respectivos Comitês de Ética em Pesquisa das respectivas instituições de origem dos autores. No caso de experimentos com animais, estes devem seguir os mesmos princípios de ética envolvidos e devem ser seguidos os guias da Instituição dos Conselhos Nacionais de Pesquisa sobre o uso e cuidados dos animais de laboratório.

A Pesquisa em **(Pesquisa em Fisioterapia) Physiotherapy Research** apoia as diretrizes para registro de ensaios clínicos do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) e da Organização Mundial de Saúde, valorizando a iniciativa de registro e divulgação de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Desta forma, somente serão aceitos para publicação os artigos que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados. O número de identificação deverá ser registrado no final do resumo.

### **Composição dos artigos:**

Na elaboração dos artigos deverá ser obedecida a seguinte estrutura:

a) página de rosto:

- título do artigo em Inglês (que deve ser conciso, mas informativo);

- título do artigo em português (idem ao item anterior);

b) resumo e palavras-chave:

- Título e subtítulo, se necessário, do trabalho em inglês e em português.

- Resumo: deverá ter no mínimo 150 e no máximo de 250 palavras, ressaltando-se no texto as seções introdução, objetivo, material e métodos, resultados e considerações finais. Os autores devem deixar explícitas as respectivas seções no resumo.

- Palavras-chave: (correspondem às palavras ou expressões que identificam o conteúdo do artigo). Para determinação das palavras-chave, os autores deverão consultar os Descritores em Ciências da Saúde – DeCS (consulta eletrônica pelo endereço: <http://decs.bvs.br/>). Deve-se usar ponto final para separar as palavras-chave, que devem ter a primeira letra da primeira palavra em letra maiúscula. Os autores deverão apresentar no mínimo 3 e no máximo 6 palavras-chave.

- abstract e key words: sua redação deve ser a tradução do resumo e os descritores respectivos em inglês das palavras-chave.

c) texto

- No caso de investigações científicas, o texto deverá conter os seguintes capítulos: introdução, materiais e método, resultados, discussão e agradecimentos (quando houver). No caso de artigos de revisão, comunicações breves, relatos de experiência e de casos clínicos, pode haver flexibilidade na denominação destes capítulos.

- A Introdução deve ser curta, clara e objetiva definindo o problema estudado, sintetizando sua importância e destacando as lacunas que serão abordadas no manuscrito. Nos métodos, o tipo de estudo é citado, as fontes de dados, a população alvo, amostra, amostragem, cálculo da amostra, critérios de seleção, procedimentos, materiais, tipo de análise dentre outros, devem ser descritos de forma compreensiva e completa, mas sem prolixidade. Os Resultados devem se limitar a descrever os resultados encontrados sem interpretações e comparações. O texto deve complementar e não repetir o que está descrito em tabelas, quadros e figuras. A seção de Discussão deve incluir a apreciação dos autores sobre as limitações do estudo, a comparação dos resultados com a literatura, a interpretação dos autores sobre os resultados, as considerações finais e a eventual indicação de caminhos para novas pesquisas. Os artigos de pesquisa qualitativa podem juntar a seção em Resultados e Discussão, ou mesmo ter diferenças na nomeação das partes, mas sempre respeitando a lógica da estrutura dos artigos.

- Agradecimentos: (quando houver) - agradeça pessoas que tenham contribuído de maneira significativa para o estudo. Os autores do manuscrito são responsáveis pela obtenção da autorização escrita das pessoas nomeadas nos agradecimentos.

- Fontes de financiamento: especifique auxílios financeiros citando o nome da organização de apoio ou fomento. Fornecedores de materiais ou equipamentos, gratuitos ou com descontos, também devem ser descritos como fontes de financiamento, citando cidade, estado e país. No caso de estudos realizados sem recursos financeiros, os autores devem declarar que a pesquisa não recebeu financiamento para a sua realização.

d) Formas de citação no texto:

- No manuscrito deverá ser utilizado o sistema numérico de citação, no qual somente os números-índices das referências, na forma sobrescrita, são indicados. Números sequenciais devem ser separados por hífen; números aleatórios devem ser separados por vírgula. Não devem ser utilizados parênteses, colchetes e similares nas citações. O número da citação pode ser acompanhado ou não do(s) nome(s) do(s) autor(es) e ano de publicação. Se forem citados dois autores, ambos são ligados pela conjunção "e"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor seguido da expressão "et al".

- Em casos de citações diretas até 3 linhas utiliza-se aspas duplas, fonte 12 e espaçamento 1,5. Citações diretas com mais de 3 linhas, utiliza-se recuo a esquerda de 4 cm, fonte 10 e espaçamento simples.

e) Referências:

- As referências devem ser ordenadas e numeradas de acordo com o Estilo Vancouver, conforme orientações fornecidas pelo International Committee of Medical Journal Editors no "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (<http://www.icmje.org>). Os títulos de periódicos devem ser abreviados de acordo com o "List of Journals Indexed in Index Medicus" (<http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>) e impressos sem negrito, itálico ou grifo, devendo-se usar a mesma apresentação em todas as referências. Os sobrenomes dos autores devem ser seguidos pelos seus prenomes abreviados sem ponto ou vírgula. Usar a vírgula somente entre os nomes dos diferentes autores.

- Nas publicações com até seis autores, citam-se todos; nas publicações com sete ou mais autores, citam-se os seis primeiros e, em seguida, a expressão latina "et al.". Incluir ano, volume, número (fascículo) e páginas do artigo logo após o título do periódico. A exatidão das referências bibliográficas é de responsabilidade dos autores. Recomenda-se que os autores utilizem no máximo 30 referências, exceto para estudos de revisão.

