

Os diferentes tipos de queimadura e seus respectivos tratamentos

The different types of burns and their respective treatments

Los diferentes tipos de quemaduras y sus respectivos tratamientos

Recebido: 25/07/2023 | Revisado: 06/08/2023 | Aceitado: 07/08/2023 | Publicado: 10/08/2023

Fernando Mariano Rodrigues Neto

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6198-1584>
Centro Universitário Christus, Brasil
E-mail: fmarianont@gmail.com

Maurílio de Aguiar Cordeiro

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2397-2047>
Universidade Vila Velha, Brasil
E-mail: maurilio.cordeiro@hotmail.com

Camila Melo de Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3952-7398>
Faculdade Pitágoras de Medicina de Eunápolis, Brasil
E-mail: milamelof@gmail.com

Milena Beatriz Benício Neves

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2177-948X>
Centro Universitário de João Pessoa, Brasil
E-mail: milenabbn@hotmail.com

Julia Cazelli Passos Ricardo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6040-1744>
Universidade Vila Velha, Brasil
E-mail: julia_cp Ricardo@hotmail.com

Luiz Amorim Neto

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1894-2157>
Universidade Federal do Maranhão, Brasil
E-mail: amorim.luiz@outlook.com

Rodrigo Daniel Zanoni

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7641-2851>
Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Brasil
E-mail: drzanoni@gmail.com

Resumo

Detalhar os diferentes tipos de queimadura e analisar os métodos utilizados para o tratamento de queimaduras em seus diferentes graus. O presente artigo trata-se de uma revisão integrativa de literatura. Foram utilizados os bancos de dados de artigos científicos para realizar as buscas: Us National Library Of Medicine (PUBMED) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO). Foi utilizado os termos para ir de encontro à temática: “Queimadura” AND “Lesão térmica” AND “tratamento”. O recorte temporal engloba artigos publicados entre 1991 e 2022, com prioridade em artigos mais atuais e que abordavam as temáticas propostas. As queimaduras se diferenciam quanto ao tipo e também segundo o grau da lesão. Segundo o tipo de queimaduras temos as queimaduras por calor, que são as mais comuns, temos também as queimaduras químicas e as queimaduras elétricas. Quanto ao grau da lesão temos as queimaduras de primeiro grau (por exemplo, queimadura solar) que são caracterizadas por eritema, dor, não apresentando bolhas. Temos também as queimaduras de segundo grau que são caracterizadas pela aparência vermelha ou mosqueada e presença de edema, e diferente da queimadura de primeiro grau, apresenta bolhas. Já as queimaduras de terceiro grau a superfície são indolores, devido aos danos causados nos nervos que levam a informação da dor na pele, e geralmente seca e pode ser vermelha e não mudar de cor à compressão local. O tratamento para essas queimaduras é variado e muda de acordo com o grau da lesão, podendo ir desde uma simples hidratação até mesmo enxertos de pele.

Palavras-chave: Queimadura; Lesão térmica; Tratamento.

Abstract

Detail the different types of burns and analyze the methods used to treat burns in their different degrees. This article is an integrative literature review. The databases of scientific articles were used to perform the searches: Us National Library Of Medicine (PUBMED) and Scientific Electronic Library Online (SCIELO). The terms were used to meet the theme: “Burn” AND “Thermal injury” AND “treatment”. The temporal cut includes articles published between 1991 and 2022, with priority on more current articles that addressed the proposed themes. Burns differ in terms of type and also according to the degree of injury. According to the type of burns we have heat burns, which are the most common, we also have chemical burns and electrical burns. As for the degree of injury, we have first-degree burns

(for example, sunburn) which are characterized by erythema, pain, without blistering. We also have second-degree burns, which are characterized by a red or mottled appearance and the presence of edema, and unlike first-degree burns, they have blisters. Third-degree burns on the surface are painless, due to the damage caused to the nerves that carry pain information to the skin, and are generally dry and may be red and not change color upon local compression. The treatment for these burns is varied and changes according to the degree of the injury, ranging from simple hydration to even skin grafts.

Keywords: Burn; Thermal injury; Treatment.

Resumen

Detallar los diferentes tipos de quemaduras y analizar los métodos utilizados para tratar las quemaduras en sus diferentes grados. Este artículo es una revisión integrativa de la literatura. Para realizar las búsquedas se utilizaron las bases de datos de artículos científicos: Us National Library Of Medicine (PUBMED) y Scientific Electronic Library Online (SCIELO). Se utilizaron los términos para atender el tema: “Quemadura” Y “Lesión térmica” Y “tratamiento”. El corte temporal incluye artículos publicados entre 1991 y 2022, con prioridad en artículos más actuales que abordaron las temáticas propuestas. Las quemaduras difieren en términos de tipo y también según el grado de lesión. Según el tipo de quemaduras tenemos las quemaduras por calor, que son las más comunes, también tenemos las quemaduras químicas y las quemaduras eléctricas. En cuanto al grado de lesión, tenemos las quemaduras de primer grado (por ejemplo, las quemaduras solares) que se caracterizan por presentar eritema, dolor, sin ampollas. También tenemos las quemaduras de segundo grado, que se caracterizan por un aspecto rojo o moteado y la presencia de edema, ya diferencia de las quemaduras de primer grado, presentan ampollas. Las quemaduras de tercer grado en la superficie son indoloras, debido al daño causado a los nervios que llevan la información del dolor a la piel, y generalmente son secas y pueden enrojecerse y no cambiar de color con la compresión local. El tratamiento de estas quemaduras es variado y cambia según el grado de la lesión, desde la simple hidratación hasta incluso los injertos de piel.

Palabras clave: Quemar; Lesión térmica; Tratamiento.

1. Introdução

As queimaduras são definidas pela Sociedade Brasileira de Queimaduras como feridas traumáticas causadas que na maioria das vezes são causadas por agentes térmicos, mas também pode ser causada por agentes químicos, elétricos e até mesmo por agentes radioativos (Lafaiete et al., 2019). No Brasil, atualmente ocorrem aproximadamente cerca de 1 milhão de acidentes causados por todos os tipos de queimaduras, sendo que um terço desses acidentes são casos de crianças de 0 a 4 anos, destacando-se os acidentes domésticos. É importante destacar que cerca de 10% dos casos desses acidentes a vítima procura o atendimento médico e aproximadamente 2500 pessoas vão a óbito (Ministério da saúde, 2017).

É importante destacar que as queimaduras são divididas quanto ao grau da lesão. As queimaduras de primeiro grau prejudicam apenas as camadas exteriores da epiderme, ou seja, é uma queimadura superficial, caracterizada por vermelhidão, causada pela vasodilatação dos capilares da pele, dor e ausência de bolhas (Porth et al., 2019). Já a queimadura de segundo grau ou queimadura de espessura parcial é caracterizada pelo acometimento da derme e da epiderme, são lesões dolorosas, úmidas, vermelhas e possuem formação de bolhas, que evitam a perda de água e de células dérmicas superficiais do corpo. As queimaduras de terceiro grau ou de espessura total se estendem até a tela subcutânea e podem acometer o tecido muscular, uma característica importante de se destacar é que mesmo sendo mais graves, as queimaduras de terceiro grau são indolores, visto que há destruição dos corpúsculos sensíveis (França et al., 2018).

Sobre o tratamento das queimaduras vale destacar que cada grau de queimadura possui um tratamento específico. Na queimadura de primeiro grau, observasse que o mais importante é manter a queimadura hidratada através de compressas de água ou até mesmo vaselina líquida, pode ser utilizado também o uso de analgésico para a dor. Queimaduras de segundo grau são tratadas por meio da antissepsia com água corrente e clorexidina e o curativo é feito geralmente com sulfadiazina de prata. Queimaduras de terceiro grau são muitas vezes tratadas por meio de enxertos.

2. Metodologia

O presente artigo trata-se de uma revisão integrativa de literatura, método que se caracteriza por reunir e sintetizar resultados de pesquisas que foi realizada no período de junho a julho de 2023, por meio de pesquisas nas bases de dados: *Us National Library Of Medicine* (PUBMED) e *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO). Ao total foram encontrados 93 artigos que se enquadravam nos padrões da obra e utilizados 20 artigos para a composição dessa obra de revisão. Os critérios de inclusão foram: Artigos nos idiomas inglês, português e Espanhol, publicados no período de 1997 a 2019, com prioridade em artigos mais atuais e que abordavam as temáticas propostas para a pesquisa, disponibilizados na íntegra. Os critérios de exclusão foram: Artigos duplicados, disponibilizados na forma de resumo, que não abordavam diretamente a proposta estudada e que não atendiam os demais critérios de inclusão.

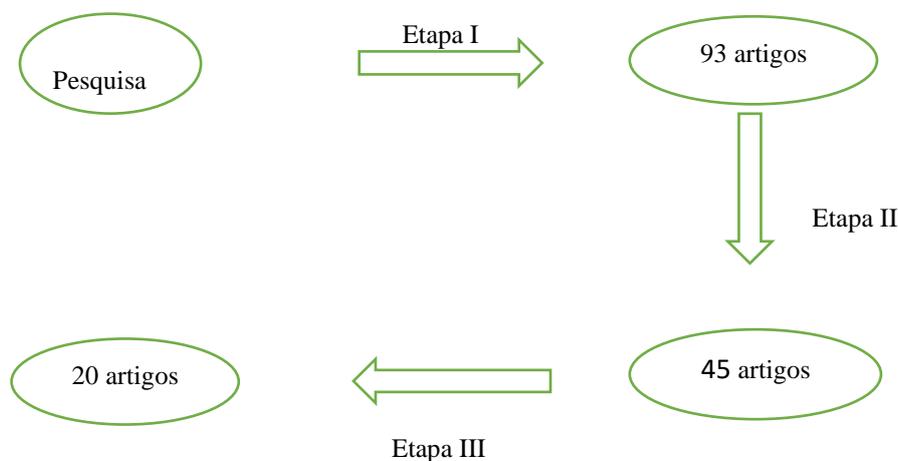
Foi estabelecido um critério de 3 etapas para seleção dos estudos, demonstrado abaixo juntamente com uma demonstração gráfica de fluxograma da Figura 1.

Etapa I: Análise dos resumos dos artigos selecionados com base nos critérios de inclusão, ao todo foram notificados 93 artigos

Etapa II: Escolha dos artigos que se relacionam com a temática, nessa etapa foram encontrados 45 trabalhos

Etapa III: Seleção final dos artigos para a composição dessa obra.

Figura 1 - Passos para a seleção das obras.



Fonte: Autores (2022).

A seguir o Quadro 1 apresenta o “corpus” da pesquisa, ou seja, os artigos selecionados conforme os critérios, para serem analisados.

Quadro 1 - Relação dos artigos utilizados para a pesquisa.

Artigo	Estrutura utilizada
Terapias aplicadas no tratamento das lesões por queimaduras de terceiro grau e extensão variável: revisão integrativa	Introdução
O tratamento de queimaduras: uma revisão bibliográfica	Resultado e Discussão
Uso da pele de tilápia (<i>Oreochromis niloticus</i>), como curativo biológico oclusivo, no tratamento de queimaduras	Resultados e Discussão
Ação da sulfadiazina de prata para o tratamento de queimaduras: uma revisão integrativa	Resultados e Discussão
Curativos em queimaduras de terceiro grau	Resultados e Discussão
<i>ATLS - Advanced Trauma Life Support</i> for Doctors. American College of Surgeons. 10a. Ed. 2018.	Resultados e Discussão

Fonte: Autores.

3. Resultados e Discussão

A queimadura é uma lesão dos tecidos orgânicos, em decorrência de um trauma que pode ser por origem térmica, mais comum, química, elétrica e até mesmo por agentes radioativos. Nesse sentido é importante abordar cada uma dessas queimaduras, com ênfase na mais recorrente. As queimaduras causadas por produtos químicos são geralmente causadas por ácidos, álcalis ou derivados do petróleo. Sendo que as queimaduras por álcalis, por penetrar mais profundamente na pele, são geralmente mais sérias do que as queimaduras por ácidos. É recomendado nesse caso que retire o produto químico com grande quantidade de água, usando uma ducha ou uma mangueira, se disponíveis, por, no mínimo, 20 a 30 minutos.

Já as queimaduras por eletricidade podem ocasionar diversos problemas como arritmias cardíacas com necessidade de intervenção, sendo mais comuns nas primeiras horas do acidente, a corrente passa também por vasos sanguíneos e nervos e pode causar trombozes locais e lesões nervosas. Um fato importante sobre os pacientes com queimaduras elétricas é que frequentemente necessitam de fasciotomias e desde o início do tratamento devem ser transferidos para um centro de queimados. Além disso, o médico deve examinar o paciente para procurar lesões vertebromedulares e musculoesqueléticas, uma vez que a eletricidade causa contrações forçadas dos músculos. O atendimento de um doente com queimadura elétrica grave inclui a atenção à via aérea e à respiração, o estabelecimento de acesso venoso em membro que não tenha sido afetado, a monitoração eletrocardiográfica, devido as arritmias, e a sondagem vesical de demora.

As lesões térmicas é o principal tipo de queimaduras no Brasil. São divididas em 3 graus, sendo as queimaduras de primeiro grau menos graves e conforme for crescendo o grau aumenta conseqüentemente a gravidade. As queimaduras de primeiro grau são aquelas normalmente ocasionadas pela radiação ultravioleta do sol é caracterizada por ser superficial, por acometer somente as camadas mais superficiais da epiderme, além de ser rosa, dolor e não possuir bolhas. Além disso, é comum ocorrer a descamação superficial durante a cura (França et al., 2018).

As queimaduras de segundo grau já são mais profundas que as de primeiro grau e acomete tanto a epiderme quanto a derme. Essas queimaduras são caracterizadas por serem dolorosas, sendo hipersensíveis à dor até mesmo às correntes de ar, a superfície pode ter uma aparência "lacrimajante" ou úmida, são vermelhas e possuem formação de bolhas (Porth et al., 2019).

As queimaduras de terceiro grau costumam ser escuras e terem um aspecto de couro. Essas queimaduras são caracterizadas por serem indolores, devido a destruição dos corpúsculos sensíveis, há também a perda da função da pele (Kumar, et al., 2013). Além disso, é importante destacar que alguns órgãos de saúde acreditam haver um quarto tipo de queimadura. O Prehospital Trauma Life Support (PHTLS) as queimaduras de 4º grau são causadas pela carbonização, atingindo ossos e músculos que são partes mais profundas das várias subdivisões do corpo. Outros órgãos já considera a carbonização pertencente ao terceiro grau (Shen, et al., 2020).

Outrossim, é importante destacar que uma queimadura é dividida em três zonas: zona de coagulação, zona de estase e zona de hiperemia. Primeiramente, a zona de coagulação é caracterizada por ser um ponto de dano máximo da queimadura, pois há perda irreversível de tecido devido à coagulação das proteínas ali presentes. Já a zona de estase se encontra ao redor da zona de coagulação é encontrada nessa zona um tecido potencialmente recuperável e que é caracterizada pela diminuição da perfusão tecidual, sendo esse o principal objetivo do seu tratamento. E mais externamente se encontra a zona de hiperemia, na qual possui uma perfusão tecidual aumentada e o tecido se recuperar invariavelmente, a menos que haja uma hipoperfusão prolongada ou sepse grave (Hettiaratchy et al., 2004).

Outrossim, vale ressaltar que a resposta do organismo contra esses tipos de queimaduras é uma a resposta sistêmica e é caracterizada por alterações diversas no organismo, sendo as principais respiratórias, cardiovasculares, metabólicas e imunológicas. No que tange o sistema respiratório, uma broncoconstrição vai ser causada pelos mediadores inflamatórios e, em casos graves, como o acometimento de grandes partes do corpo com queimaduras de segundo e até mesmo terceiro grau, pode ocorrer a Síndrome do Desconforto Respiratório do Adulto. No sistema cardiovascular, ocorre uma vasoconstrição periférica e esplâncica, além de ser observado uma diminuição da contratilidade miocárdica, possivelmente devido à liberação do fator de necrose tumoral α , além disso a permeabilidade capilar é aumentada, levando à perda de proteínas e fluidos intravasculares no compartimento intersticial. Por último, há um aumento da taxa metabólica basal e a regulação imunológica específica é prejudicada (Porth et al., 2019).

Sobre os primeiros socorros em casos de queimadura, destaca-se que são de essencial conhecimento de toda população e que tais medidas podem ajudar muito no quadro do paciente queimado. Primeiramente, é importante destacar que a primeira coisa a se fazer é extinguir a causa do acidente, ou seja, eliminar a fonte de calor impedindo que permaneça em contato com o corpo. Logo após isso deve-se limpar a ferida com água corrente em temperatura ambiente, até que a queimadura esfrie e por último procurar um profissional para tratar essa queimadura (Vale, et al., 2005). É importante destacar que o uso de produtos caseiros com pomadas, manteiga, usos de materiais que possam grudar na queimadura como algodão são métodos não eficazes que podem agravar o quadro do paciente, pois aumentam a chance de infecção. O ato de estourar as bolhas também não deve ser feito, pois também agrava o quadro do paciente (Piccolo et al., 2008).

O doente queimado deve ser encaminhado para o centro de queimados quando cumprir alguns critérios. São eles: Queimaduras de segundo ou terceiro grau comprometendo mais que 10% da ASC em qualquer doente; face, olhos, ouvidos, mãos, pés, genitália, períneo ou comprometendo a pele sobre as principais articulações com queimaduras parciais ou totais; queimaduras químicas; queimaduras por inalação e queimaduras elétricas mais graves (ATLS, 2018).

Sobre o tratamento das queimaduras, como já mencionado ao longo desse artigo, é diferenciado de acordo com o tipo de queimadura. Queimaduras de primeiro grau, geralmente causadas por exposição solar, tem como tratamento o uso de analgésicos por causa da dor gerada nesse tipo de lesão, além do uso de compressas de água fria.

Para queimaduras de segundo grau são diversos métodos que visam o tratamento desse tipo de queimadura, mas primeiramente, é preconizado a retirada de corpos estranhos, tecidos desvitalizados e limpeza da área com água e clorexidina degermante, para então se fazer o curativo. Seguindo esse raciocínio, destaca-se que o curativo o uso de sulfadiazina de prata a 1% constitui método inicial dessas lesões por queimadura, devido ao seu potencial efeito antimicrobiano (Silva, et al., 2019). A Sulfadiazina de Prata é um fármaco resultante da união de dois agentes (Nitrato de Prata e Ácido Sulfadiazídico) age contra bactérias gram positivas e negativas, destaca-se sua excelente ação contra *Pseudomonas aeruginosa* muito comuns no paciente queimado, além de sua ação antimicrobiana a Sulfadiazina possui um papel antifúngico (Carvalho, et al., 2019;). Sua ação antimicrobiana se dá pois o hidrogênio, presente na ponte nitrogênio-hidrogenio de uma hélice do DNA bacteriano, é trocado pela prata que possui um ligamento mais forte com o nitrogênio, bloqueando assim a replicação bacteriana, promovendo ação

bactericida e bacteriostática (OAKS R e CINDASS R, 2021). O curativo deve ser feito todos os dias o banho com clorexidina a 2% e o curativo é feito com a sulfadiazina de prata a 1%, até a completa reparação da lesão (Lima Júnior, et al., 2008).

Outrossim, recentemente além da Sulfadiazina de prata, outros fármacos como o Atrauman®, usados nas queimaduras com espessura parcial, tem mostrado um grande avanço, auxiliando no aumento da granulação e epitelização do tecido. Além disso, a prata iônica vem demonstrando ser um grande aliado no tratamento das queimaduras devido seu papel no combate as infecções e por possuir baixa toxicidade (Farina, et al., 2017).

Outro método para curativo que vem sendo bastante estudado nos últimos ano é a pele de tilápia. Nesse sentido, destaca-se que a pele da tilápia possui características microscópicas muito semelhantes a estrutura morfológica pele humana, apresentando derme composta por feixes de colágeno compactados, longos e organizados, em disposição paralela/horizontal e transversal/vertical, predominantemente, do tipo I (Alves et al., 2015). Além da derme, a própria epiderme da tilápia se assemelha a humana, que é revestida por um epitélio pavimentoso estratificado, seguido de extensas camadas de colágeno (Souza et al., 1997), e é justamente esse colágeno que possibilita biodegradabilidade e biocompatibilidade da pele da tilápia com a pele humana, favorecendo a sua aplicação (Cen, et al.2008).

Além disso, outro fato importante sobre a pele da tilápia é o colágeno do tipo I estimula Fatores de Crescimento de Fibroblastos (FGF), que libera e expressa Fator de Crescimento de Queratinócitos (KGF), importantes e imprescindíveis para o fechamento das feridas (Tang, et al., 2015). Esse fato faz com que o padrão de cicatrização observado em doentes queimados tratados com a pele da tilápia seja superior devido à sua alta capacidade de obstruir a ferida, o que ajuda a minimizar exsudatos e a formação de crostas

O laser de CO₂ também é outro método utilizado para tratar queimaduras. Nesse âmbito, é importante destacar que esse método diminui as irregularidades e melhora a textura e cor da pele, ampliando a taxa de crescimento de fibroblastos e estimulando a secreção de colágeno.

Sobre o tratamento de queimaduras de terceiro grau, como já mencionado a pele perde sua função sendo necessário enxerto de pele para diminuir a prevalência de cicatrizes (Tortora, et al., 2019). Contudo, há um processo a ser seguido até a enxertia, na maioria dos centros de queimados da rede pública segue os seguintes passos: primeiro é realizado um desbridamento do tecido necrótico de maneira sequencial, ou seja, realizado em várias etapas, e feito um curativo com sulfadiazina de prata a 1%, até a preparação do leito da ferida para a enxertia.

4. Conclusão

As queimaduras infelizmente ainda são responsáveis por causar várias mortes no Brasil. Esse fato, tende a piorar se nada for feito, por isso é de suma importância que a conscientização da população seja o alvo do Governo para a diminuição dos episódios de queimadura na população brasileira, uma vez que a maioria dos acidentes ocorre no domicílio. Além disso, é importante o incentivo a pesquisas que visam um melhor tratamento do paciente queimado, assim como a pele de tilápia tem apresentado resultados positivos, há também outros métodos que devem ser estudados mais minuciosamente para quem sejam aplicados na população de maneira mais eficaz e de forma mais universal, como por exemplo o laser de CO₂. Portanto, é sugerido que mais pesquisas sejam feitas na área de queimaduras, com enfoque de melhorar o atendimento e diminuir os casos de morte por lesões térmicas, químicas e elétricas no Brasil.

Referências

Alves, A. P. N. N., Verde, M. E. Q. L., Ferreira, J. A. E. C., Silva, P. G. B., Feitosa, V. P. & Lima, J. E. M., et al. (2015). Avaliação microscópica, estudo histoquímico e análise de propriedades tensiométricas da pele de tilápia do Nilo. *Rev Bras Queimaduras*. 14(3):203-210.

American College of Surgeons (2018). *ATLS - Advanced Trauma Life Support for Doctors* (10a ed.).

- Brasil. Ministério da Saúde. Queimados, 2017. <http://www.saude.gov.br/component/content/article/842-queimados/40990>.
- Carvalho R. R. S., et al. (2019). A dor da queimadura e suas singularidades: percepções de enfermeiras assistenciais. *Rev Bras Queimaduras*. 18(2): 84-9.
- Cen, L., Liu, W., Cui, L., Zhang, W. & Cao, Y. (2008). Collagen tissue engineering: development of novel biomaterials and applications. *Pediatr Res*. 63(5):492-6.
- Farina, J. J. et al. (2017). Curativos de prata iônica como substitutos da sulfadiazina para feridas de queimaduras profundas: relato de caso. *Rev Bras Queimaduras*. 16(1): 53-57
- França, G. V. (2018). *Fundamentos da Medicina Legal*. (3a ed.) Guanabara Koogan.
- Hettiaratchy, S. & Dziewulski, P. (2004) ABC of burns: pathophysiology and types of burns. *BMJ*. 329(7458):148.
- Kumar, V., Abbas, A. K., Fausto, N. & Richard, M. R. (2013). *Patologia Básica*. Elsevier.
- Lafaiete, C. (2019). Queimaduras: um problema atemporal e persistente. *Portal PUBMED*, 2019. <https://pubmed.com.br/queimaduras-um-problema-atemporal-e-persistente/>
- Lima, J. E. M., Novaes, F. N., Piccolo, N. S. & Serra, M. C. V. F. (2008). *Tratado de Queimaduras no Paciente Agudo*. (2a ed.), Atheneu.
- Oaks, R. & Cindass, R. (2022). *Silver Sulfadiazine*. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556054/?report=printable>
- Piccolo, N., Serra, M., Leonardi, D., Lima, J., Novaes, F., Correa, M., Cunha, L., Amaral, C., Prestes, M., Cunha, S. & Piccolo, M., (2008) Queimaduras: Diagnóstico e Tratamento Inicial. *Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina*.
- Porth, C.M. & Grossman, S.C. (2019). *Fisiopatologia*. 9 ed. Guanabara Koogan.
- Shen, C. M., et al. (2020). Effective administration of cranial drilling therapy in the treatment of fourth degree temporal, facial and upper limb burns at high altitude: A case report. *World J Clin Cases*. 8(20): 5062-5069.
- Silva, M. P & Silva, C. C. S. (2019). O uso de tecnologias de curativos em grandes queimados e o tempo de hospitalização. *Rev Gepesvida*. 5(11):30-38.
- Souza, M. L. R. & Santos, H. S. L. (1997). Análise morfológica da pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) através da microscopia de luz. *Rev Unimar*. 19(3):881-8.
- Tang, J. & Saito, T. (2015). Biocompatibility of Novel Type I Collagen Purified from Tilapia Fish Scale: An In Vitro Comparative Study. *Biomed Res Int*. 2015:139476.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2019). *Princípios de Anatomia e Fisiologia*. (14a ed.), Guanabara Koogan.
- Vale, E. C. S. (2005). Primeiro atendimento em queimaduras: a abordagem do dermatologista. *An Bras Dermatol*. 80(1):9-19.