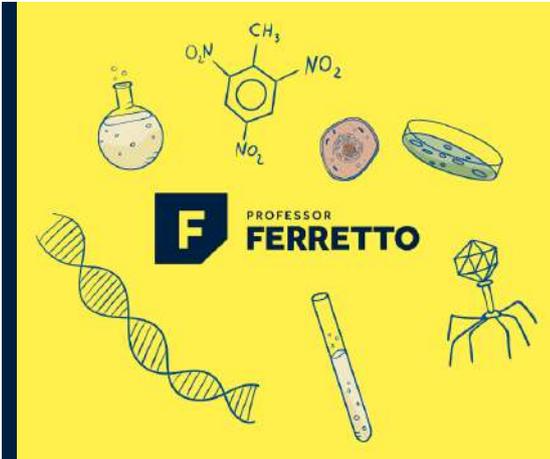


Biologia

PROFESSOR FLÁVIO LANDIM



ASSUNTOS DA AULA.

Clique no assunto desejado e seja direcionado para o tema.

- [Pele e anexos](#)
- [Epiderme](#)
- [Melanócitos](#)
- [Anexos da epiderme](#)
- [Glândulas sudoríparas](#)
- [Glândulas sebáceas](#)
- [Fâneros](#)
- [Derme](#)
- [Estruturas sensoriais](#)
- [Hipoderme](#)
- [Queimaduras](#)

PELE E ANEXOS

A **pele** é o maior órgão do corpo humano, podendo atingir uma superfície de 2 m² e cerca de 16% do peso de uma pessoa adulta. A pele é constituída de duas camadas:

- a mais externa, a **epiderme**, é um tecido epitelial de origem ectodérmica;
- a mais interna, a **derme**, é um tecido conjuntivo de origem mesodérmica.

Abaixo da derme há a **hipoderme** ou **tecido celular subcutâneo**, que é um tecido conjuntivo adiposo, por vezes, mas não normalmente, considerada como parte da pele.

EPIDERME

A **epiderme** corresponde a um **tecido epitelial estratificado pavimentoso queratinizado**. A queratina fornece à epiderme importantes propriedades de impermeabilização (impedindo a desidratação excessiva) e resistência mecânica (protegendo contra o atrito ao qual o corpo está sujeito).

A epiderme possui entre 10 e 30 camadas celulares (a espessura maior é encontrada em áreas de pele grossa, como nas plantas dos pés e palmas das mãos), com espessura aproximada de uma folha de papel.

A epiderme possui até cinco camadas celulares a saber:

1. Camada basal ou germinativa: Em contato com a membrana basal, é uma área de intensa atividade mitótica. Ela é responsável pela constante renovação celular, típica de epitélios, havendo troca de todas as células da epiderme a cada período de 20 a 30 dias. À medida que novas células vão se formando, as células mais antigas vão sendo empurradas para cima, passando às camadas superiores. Assim, pode-se dizer que as células das camadas espinhosa e córneas são células da camada basal mais velhas.

2. Camada espinhosa: Dotada de células vivas, que não mais se dividem. São de formato estrelado (o que valeu o nome de camada espinhosa) para aumentar a superfície de contato entre elas e ricas em desmossomos, o que reforça bastante a epiderme. À medida que estas células se aproximam da superfície, começam a secretar queratina.

3. Camada granulosa: Dotada de células ainda vivas, que começam a se tornar achatadas. Apresentam em seus citoplasmas inúmeros grânulos de queratina (o que valeu o nome de camada granulosa).

4. Camada lúcida: Bastante transparente, o que justifica seu nome, se apresenta como uma transição entre a camada granulosa e a camada córnea.

5. Camada córnea: Pelo fato de a queratina ser impermeabilizante, quando as células da camada espinhosa acumulam grandes quantidades da mesma, o que acontece na superfície da epiderme, acabam morrendo e compondo a camada córnea. Assim, a camada mais externa da pele é constituída de células mortas pela impermeabilização da queratina (impermeáveis, as células não conseguem água para seu metabolismo). Durante a queratinização, ocorre ruptura dos lisossomas das células, causando a autólise celular, o que explica a ausência de estruturas celulares nesta camada. A queratina na camada córnea tanto protege contra a perda e ganho excessivo de água como contra a invasão por microorganismos.

A maior parte da epiderme só apresenta **três camadas**, sendo elas **basal, espinhosa e córnea**. Apenas em palma da mão e planta do pé é que as cinco camadas se fazem presentes.

Na mão e no pé, a epiderme é mais espessa, principalmente pela maior espessura da camada córnea. Assim, pode-se notar que a palma da mão e a planta do pé têm uma cor mais clara (pois a camada córnea é mais espessa e não possui melanina, escondendo a melanina das camadas espinhosa e basal). Além disso, a camada córnea apresenta-se de maneira ondulada, o que dá origem às **impressões digitais**. O objetivo destas é aumentar a área de contato entre mão ou pé e chão ou objetos, para facilitar a apreensão de objetos pelas mãos e o ato de caminhar.

Diante da exposição prolongada à água, ocorre hidratação da queratina da epiderme. A queratina hidratada se expande, levando ao surgimento de dobras na superfície da pele, especialmente em mãos e pés, dotados de maior quantidade de queratina, o que faz com fiquem enrugadas. Ao contrário do que se possa pensar, esse enrugamento não tem relação com fenômenos osmóticos, uma vez que a queratina tem ação impermeabilizante e impede a passagem de água pela epiderme.

Na epiderme, ocorrem algumas células não epiteliais, como as **células de Merkel**, que são mecanorreceptoras, estando relacionadas ao tato, e as **células de Langerhans**, que fazem parte do sistema imune, auxiliando os macrófagos e linfócitos.

Tome nota:

MELANÓCITOS

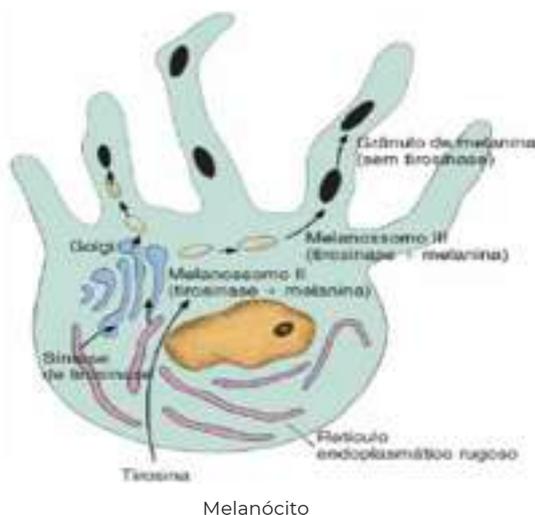
Nas camadas basal e espinhosa existem ainda células não epiteliais denominadas **melanócitos**, responsáveis pela produção do pigmento de cor marrom-escuro melanina. A **melanina** é sintetizada a partir do aminoácido tirosina através da enzima tirosinase, sendo que a ausência genética dessa enzima tirosinase leva ao albinismo.

O número de melanócitos é aproximadamente idêntico em todos os indivíduos, independentemente da cor da pele, que varia de acordo com a quantidade de melanina. Assim, indivíduos negros, brancos ou albinos possuem a mesma quantidade aproximada de melanócitos, variando apenas a quantidade de melanina (ausente nos albinos).

Novos melanócitos não podem ser produzidos em adultos. Assim, os raios solares escurecem a pele por dois mecanismos: escurecem a melanina já existente e intensificam a síntese de melanina pelos melanócitos. Entretanto, eles não aumentam o número de melanócitos.

No **vitiligo**, doença autoimune caracterizada pela produção de anticorpos contra os melanócitos, ocorre despigmentação irreversível nas regiões em que os melanócitos são completamente destruídos, uma vez que novas células desse tipo não podem ser geradas.

Os melanócitos são células bastante grandes, que emitem uma série de prolongamentos em direção às demais células epidérmicas. Esses prolongamentos penetram nas células epidérmicas como agulhas, “injetando” a melanina nas mesmas. A melanina situa-se ao redor do núcleo, protegendo o material genético da ação prejudicial e mutagênica dos raios ultravioleta do sol.



De acordo com seu comprimento de onda, os raios ultravioleta (uv) do Sol podem ser uVA, uVB e uVC. Quanto maior o comprimento de onda da radiação uv, menos seu poder de penetração na pele.

- Os **raios uVA** são os de maior poder de penetração, atingindo as camadas mais profundas da pele, ou seja, atingindo a derme. Apesar de não causarem queimaduras, penetram nas camadas mais profundas da derme e podem danificar as fibras colágenas e elásticas, levando ao fotoenvelhecimento precoce da pele, além de poderem levar a mutações e câncer de pele.

- Os **raios uVB** apresentam menor poder de penetração, não atingindo a derme e tendo sua ação limitada à epiderme. Estimulam a síntese de vitamina D e de melanina e podem causar vermelhidão da pele (eritema) e queimaduras, além de poderem levar a mutações e câncer de pele.

- Os **raios uVC** são barrados pela atmosfera e não atingem a superfície da Terra.

ANEXOS DA EPIDERME

A epiderme dá origem aos anexos da pele como glândulas sudoríparas, glândulas sebáceas e fâneros.

GLÂNDULAS SUDORÍPARAS

As **glândulas sudoríparas** produzem o suor, constituído principalmente de água, ureia e vários sais minerais. O suor tem várias funções, sendo a principal delas a regulação da temperatura corporal, uma vez que o suor depositado na superfície da pele, ao evaporar, consome grandes quantidades de calor (devido ao alto calor latente de vaporização da água), retirando calor da pele e promovendo seu resfriamento. Outras funções do suor são a eliminação de excretas produzidas pelo metabolismo da própria pele e a redução do pH da pele, de modo que o pH ácido do suor restringe a proliferação de microorganismos na superfície corporal.

Glândulas sudoríparas são exclusivamente encontradas em mamíferos. Em alguns grupos, podem estar ausentes, como ocorre em cetáceos (como golfinhos e baleias) ou com distribuição bastante restrita, como ocorre no cão, onde estão localizadas apenas no focinho e na almofadas das patas. Devido a essa quantidade limitada de glândulas sudoríparas, cães utilizam frequentemente a respiração ofegante (curta e rápida) como uma estratégia de regulação térmica: ao eliminar vapor de água dos pulmões, elimina-se também calor corporal.

GLÂNDULAS SEBÁCEAS

As **glândulas sebáceas** produzem uma secreção gordurosa que lubrifica e impermeabi-

liza pelos e a própria superfície da pele. As glândulas sebáceas abrem-se na pele sempre associadas aos folículos pilosos.

Glândulas sebáceas são exclusivamente encontradas em mamíferos.

FÂNEROS

Os **fâneros** são apêndices constituídos de queratina, sendo formados a partir de células mortas queratinizadas, e com funções diversas. Dentre eles, pode-se citar **pelos** em mamíferos (com função de proteção térmica), unhas em mamíferos, aves e répteis (com função de proteção mecânica dos dedos), **garras** em mamíferos, aves e répteis (unhas pontiagudas com funções de ataque e defesa, escalada de obstáculos e apreensão de objetos), **cascos** em mamíferos (com função de proteção das patas), **cornos** em mamíferos (com função de defesa, ataque e atração sexual), **penas** em aves (com função de proporcionamento de voo e retenção de calor), **escamas córneas** em répteis (com função de proteção mecânica e térmica e impermeabilização), etc.

Pelos

Pelos são finos bastões de queratina produzidos pela compactação de restos de células epidérmicas mortas. Os que crescem no couro cabeludo são chamados de cabelos. Um pelo se forma no interior de um tubo de células epidérmicas que se aprofunda derme adentro, o **folículo ou bulbo piloso**. No fundo desse folículo ocorre a produção de célu-

las que sintetizam queratina, morrem e se compactam na base do pelo, levando ao seu crescimento. Cada folículo piloso está ligado a um pequeno músculo eretor, constituído de tecido muscular liso, que permite a movimentação do pelo, e a uma ou mais glândulas sebáceas, que o lubrificam.

Um pelo é formado por três camadas concêntricas: a **cutícula, o córtex e a medula**.

- A cutícula é uma delicada camada de escamas achatadas e transparentes, imbricadas umas nas outras, formadas por restos de células mortas e queratinizadas. A secreção das glândulas sebáceas mantém essas escamas unidas para manter a integridade do pelo.

- O córtex, localizado imediatamente abaixo da cutícula e firmemente preso a ela, é formado por restos de células alongadas, repletos de fibras de queratina dispostas longitudinalmente. Esse conjunto de fibras, que percorre o pelo desde a base até a extremidade livre, é responsável por sua forma, elasticidade e resistência. A forma do cabelo humano varia nas diversas etnias e depende da estrutura das fibras e da maneira como elas estão dispostas no córtex capilar. Nos cabelos dos asiáticos, as fibras do córtex capilar conferem ao fio uma estrutura circular, quando em corte transversal; por isso, o cabelo é liso. Nos africanos, o corte trans-

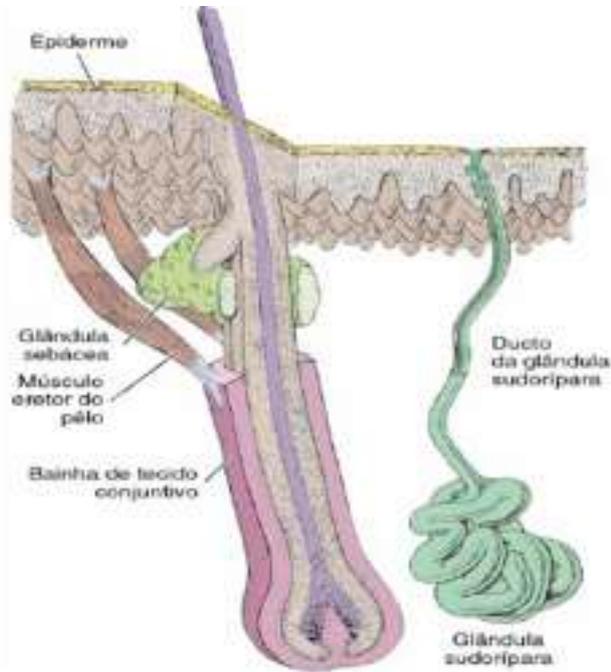
versal dos fios revela uma estrutura oval, que faz o cabelo se enrolar. O fio de cabelo dos caucasianos, por sua vez, tem estrutura intermediária entre os outros dois, o que o faz ondulado.

- A medula, como é chamada a porção central do pelo, é constituída por restos de células repletos de grânulos de eleidina, uma substância semelhante à queratina, e por pequenos espaços cheios de ar.

Quando as células que originarão o córtex do pelo estão sendo produzidas no fundo do folículo piloso, melanócitos transferem a elas pacotes de melanina, que serão responsáveis pela sua coloração. A cor do pelo ou cabelo é determinada pelas quantidades de dois tipos de melanina: a eumelanina, de cor negra ou marrom escura, e a feomelanina, de cor mais amarelada. Quanto maior a quantidade de eumelanina, mais escuro será o cabelo. Cabelos loiros têm pouca quantidade dos dois tipos de melanina, mas prevalece a feomelanina. Praticamente todo pigmento presente nos cabelos ruivos é feomelanina. O embranquecimento dos cabelos a partir da meia idade parece ser causado pela interrupção na transferência de melanina dos melanócitos para as células da base do folículo piloso.

Os pelos estão presentes em todo o corpo humano, com exceção da palma das mãos, da planta dos pés e de certas partes dos órgãos genitais. Uma pessoa tem em média cinco milhões de folículos pilosos no corpo, sendo que entre 100 mil e 150 mil se localizam na cabeça.

Os folículos pilosos alternam fases de produção do pelo com fases de repouso. A duração dessas fases varia nas diferentes partes do corpo e determina o comprimento final que um pelo pode atingir. Por exemplo, no couro cabeludo, cada folículo tem, em média, fases de atividade ininterrupta de 3 a 5 anos, durante as quais produz um fio de cabelo à razão de 0,4 mm por dia, intercaladas com fases de inatividade de cerca de quatro meses.



Associação entre folículo piloso e glândula sebácea. Observa-se também o músculo erector do pelo, músculo liso (involuntário) que, ao contrair, promove pilo ereção. Este músculo é controlado pelo sistema nervoso autônomo simpático, onde a noradrenalina e a adrenalina têm ação.

Unhas

Unhas são placas de queratina presentes nas pontas dos dedos; nos pés, dão mais equilíbrio ao caminhar e, nas mãos, auxiliam a apreensão e a manipulação de objetos. Tanto em mãos como em pés intensificam a percepção do tato e protegem as pontas dos dedos, muito sensíveis. A unha cresce pela contínua compactação de restos de células mortas repletas de queratina, a partir de um dobra da epiderme localizada em sua base, chamada **leito ungueal**.

Garras e cascos são formas especiais que as unhas podem assumir em alguns grupos de animais.

Escamas

Há vários tipos de **escamas** entre os grupos de vertebrados, como as **placoides**, de origem dérmica e epidérmica, semelhante aos dentes de mamíferos e presentes em peixes cartilaginosos, as **dérmicas**, de origem dérmica, cobertas por uma fina camada de epiderme, presentes em peixes ósseos, e as **córneas**, de origem epidérmica, presentes em répteis; as penas das aves e os pe-

los dos mamíferos são análogos a essas escamas.

Cornos

Os **cornos** são estruturas pontiagudas, formadas por queratina altamente compactada presente na cabeça tanto de machos como de fêmeas de mamíferos como bois e antílopes. São estruturas perenes, acompanhando o animal por toda a vida.

Os **chifres** são estruturas ramificadas, formadas por osso recoberto por pele, presentes apenas nos machos de mamíferos como alces e veados. São substituídos anualmente após o período reprodutivo, uma vez que sua função principal é auxiliar nos combates pelas fêmeas.

Atualmente, os chifres são vistos também como estruturas termorreguladoras, uma vez que seus vasos sanguíneos são úteis na dissipação do calor corporal da cabeça. Ao perder os chifres na estação fria de regiões temperadas, os animais diminuem sua perda de calor, ou seja, aumentam a retenção de calor corporal.

DERME

A derme é formada por tecido conjuntivo e é cerca de 15 a 40 vezes mais espessa que a epiderme. Ela é responsável pela nutrição e suporte da epiderme. Para haver uma maior superfície de contato entre epiderme e derme, o limite entre as duas camadas teciduais é ondulado, formando projeções denominadas **papilas dérmicas**.

A derme é constituída de duas camadas.

- A **camada papilar** da derme é a mais superficial, sendo formada por **tecido conjuntivo frouxo**.
- A **camada reticular** da derme é a mais profunda, sendo formada por **tecido conjuntivo denso não modelado**.

Na derme estão localizados as glândulas sebáceas, as glândulas sudoríparas, os folículos pilosos e a musculatura eretora associada a eles (deve-se lembrar, entretanto, que os pelos e glândulas se originam a partir da epiderme). Há também vasos sanguíneos e estruturas sensoriais.

Tome nota:

ESTRUTURAS SENSORIAIS

As estruturas sensoriais presentes na derme são denominados **corpúsculos de tato**, sendo formados por terminações nervosas associadas ao epitélio, ocorrendo também **terminações nervosas livres** dispersas pela epiderme. São exemplos de estruturas sensoriais na pele:

- **Corpúsculos de Krause**, sensíveis ao toque e frio;
- **Corpúsculos de Ruffini**, sensíveis ao toque e ao calor;
- **Corpúsculos de Váter-Pacini**, sensíveis a pressões fortes;
- **Corpúsculos de Meissner**, sensíveis ao toque e pressões leves;
- **Terminações nervosas livres**, sensíveis à dor.

Também ocorrem **células de Merkel**, semelhantes àquelas da epiderme, de função mecanorreceptora relacionada à percepção de pressão.



Fotomicrografia óptica da pele, evidenciando as camadas da epiderme e a derme.

HIPODERME

A **hipoderme** ou **tecido celular subcutâneo** não faz parte da pele, apesar de estar profundamente associada a ela. Ela é formada por **tecido conjuntivo adiposo**, acumulando grandes quanti-

dades de lipídios.

As funções da hipoderme são a reserva energética, a proteção térmica e a proteção mecânica. Além disso, o acúmulo de caroteno na hipoderme, um pigmento de cor alaranjada obtido na alimentação, contribui para a determinação da cor da pele.

O acúmulo exagerado de gordura na hipoderme pode levar a uma inflamação local com depressões surgindo na pele na área correspondente, caracterizando a **celulite**.

QUEIMADURAS

De modo geral, **queimaduras** podem ser definidas como lesões causadas por ação direta ou indireta do calor no corpo.

As queimaduras podem ser classificadas de acordo com:

- o **agente causal**;
- a **profundidade**;
- a **extensão de área corporal atingida**.

De acordo com o agente causador, a queimadura pode ser:

- **térmica**, quando provocada por líquidos quentes, objetos aquecidos, vapor ou ação direta do sol;
- **química**, quando provocada por ácidos e bases;
- **elétricas**, quando provocada por raios e corrente elétricas;
- **radioativas**, quando provocada por radiação nuclear.

Quanto à profundidade, ou seja, de acordo com as camadas teciduais atingidas, a queimadura pode ser de:

- **primeiro grau**, quando atinge somente a **epiderme**. Nesse tipo de queimadura, a pele apresenta-se em hiperemia (avermelhada, devido à vasodilatação que ocorre na derme), edemaciada (inchada, devido à vasodilatação que ocorre na derme), e há ardência e dor no local atingido. Queimaduras de Sol são, normalmente, de primeiro grau. Em sua evolução, não

surgem cicatrizes, mas podem deixar a pele um pouco escura no início, tendendo a se resolver por completo com o tempo.

- **segundo grau**, quando atinge a **epiderme** estendendo-se até a **derme**. Esse tipo de queimadura se caracteriza pela presença de flictenas (bolhas, devido ao extravasamento de plasma dos vasos sanguíneos da derme, promovendo descolamento entre a derme e a epiderme). Também ocorre hiperemia, edema, ardência e dor no local atingido. A recuperação dos tecidos é mais lenta e podem deixar cicatrizes e manchas claras ou escuras.

- **terceiro grau**, quando atinge todas as **camadas da pele (epiderme e derme)** e **camadas teciduais inferiores (como hipoderme, músculos e/ou ossos)**. Esse tipo de queimadura se caracteriza por apresentar coloração escura ou esbranquiçada, seca, dura e indolor, uma vez que as camadas atingidas por esses níveis de queimadura têm suas terminações nervosas livres para dor destruídas no processo. Pode ser muito grave e até fatal dependendo da porcentagem de área corporal afetada. Na evolução, sempre deixam cicatrizes podendo necessitar de tratamento cirúrgico e fisioterápico posterior para retirada de lesões e aderências que afetem a movimentação. Tardiamente, algumas cicatrizes podem ser foco de carcinomas de pele e por isso o acompanhamento destas lesões é fundamental.

- **quarto grau**, quando provoca a completa destruição dos tecidos afetados, resultando em carbonização dos tecidos.

A queimadura não é obrigatoriamente uniforme, podendo ocorrer nos diversos graus e ao mesmo tempo.

Para se classificar a queimadura de acordo com a sua extensão existem vários métodos, porém seu aprendizado requer muita prática. Para o socorrista é suficiente observar que quanto maior a extensão da queimadura maior risco de vida vítima estará correndo. Uma queimadura de 2º grau pode ter consequências mais sérias do que uma de 3º grau, dependendo da extensão de área corporal atingida.

Entre os maiores problemas advindos das queimaduras estão a **desidratação corporal**, que ocorre pela perda de plasma, que evapora quando há destruição da epiderme (em queimaduras de 3º ou 4º grau, e mesmo em queimaduras de 2º grau quando a pele que cobre as bolhas se rompe). A destruição da epiderme também facilita a penetração de microorganismos, aumentando enormemente o risco de **infecções**.

Enxertos de pele na área afetada e uma dieta hiperproteica e hipercalórica, necessária à cicatrização da região queimada, podem ser fortemente recomendados em casos mais graves.

Primeiros socorros

- Deve-se interromper imediatamente o efeito do calor, podendo ser utilizada água fria (mas não gelada) ou panos (como lençóis e toalhas) para apagar as chamas no corpo da vítima.

- Em caso de acidentes com queimaduras promovidas por corrente elétrica, não se deve tocar na vítima até que se desligue a fonte de eletricidade, devendo-se tomar cuidados especiais com fios soltos e água no chão.

- Em casos de queimaduras de 1º grau, deve-se utilizar substâncias refrescantes, como água corrente (de preferência morna) e produtos para aliviar a dor, e fazer a administração por via oral de líquidos para proceder a reidratação. Caso as queimaduras sejam desencadeadas pelo Sol, deve-se retirar a vítima do Sol e abrigá-la em um local protegido do mesmo.

- Em casos de queimaduras seja de 2º ou de 3º graus, deve-se cobrir a área queimada com gazes molhadas em soro fisiológico ou água limpa.

- Deve-se tentar retirar objetos (como pulseiras e relógios) e roupas da área queimada. Entretanto, NÃO se deve tentar remover roupas grudadas na pele. Se necessário, deve-se recortar em volta da roupa aderida à pele queimada.

- NÃO se deve tocar a área queimada! Uma vez que a queimadura é uma lesão estéril, deve-se tomar

cuidado ao manuseá-la para que não seja contaminada.

- NÃO se deve furar as bolhas!
- NÃO se deve utilizar manteiga, creme dental, manteiga, gelo, óleo, banha, café ou qualquer outro produto caseiro na queimadura! Evite também pomadas ou remédios naturais, assim, como qualquer medicação que não tenha sido prescrita por médicos.
- NÃO se deve cobrir as lesões com algodão!
- Deve-se manter o curativo molhado usando recipientes de soro ou água limpa até levar a vítima ao hospital.
- Deve-se remover a vítima para o hospital em casos de queimaduras muito extensas ou muito profundas, de 2º ou 3º graus.

Mais do que prestar primeiros socorros em queimaduras é importante prevenir tais acidentes, principalmente nas épocas de festas populares e festejos juninos, épocas nas quais é evidenciado um aumento na incidência do número de queimados. Quando se faz uma avaliação das causas das queimaduras observa-se que, na esmagadora maioria das vezes, a falta de cuidado é o principal elemento responsável.

Tome nota: