

Bem-vindo ao Articulação Natureza

Clique nos ícones para explorar
os conteúdos desta edição



O ESPORTE E AS
TEMPERATURAS EXTREMAS

ARTI CULA ÇÃO

N A T U R E Z A

NOVEMBRO | 2022 EDIÇÃO Nº 10

A

Por que a copa do mundo não está sendo em junho deste ano?

Os jogos da copa do mundo normalmente acontecem entre junho e julho, a cada quatro anos, mas desta vez, os jogos ocorrem no segundo semestre do ano, em novembro. Quando o Catar foi selecionado para sediar a Copa do Mundo 2022, a FIFA precisou adiar os jogos para novembro devido ao verão extremamente quente no Oriente Médio.

TOZZO, Stefanie. Por que a copa do mundo não está sendo em junho deste ano? 21 jun. 2022. **Climatempo**. <<https://www.climatempo.com.br/noticia/2022/06/21/por-que-a-copa-do-mundo-nao-esta-sendo-em-junho-deste-ano-n-5998>>. Acesso em: 29 ago. 2022.



FIQUE

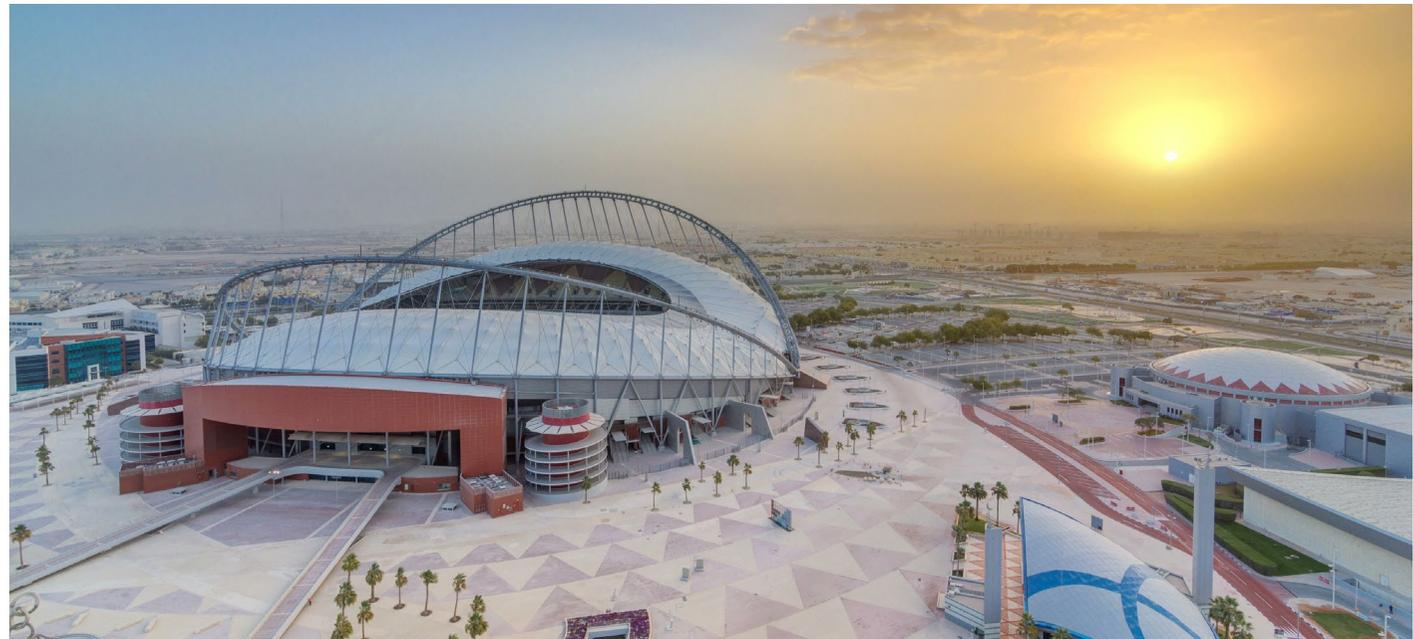
SA
BEN
DO!SAIBA MAIS SOBRE
O TEMA DESTA EDIÇÃO.

Copa do Mundo Qatar 2022: como enfrentarão as altas temperaturas?

O plano é evitar a exposição às altas temperaturas, entre 40–50°C, do verão em Qatar, tanto atletas quanto equipes de jornalismo e trabalhadores. Isto, pois, eles ficarão encarregados das transmissões e, sobretudo, protegerão o público em geral que viajará especialmente para a Ásia Ocidental para ver e torcer por sua seleção nacional.

Além da mudança de mês, eles contarão com uma tecnologia inovadora no resfriamento dos Estádios, a qual funciona com energia solar, algo como “resfriamento com o Sol”.

FERNÁNDEZ, Marina. Copa do Mundo Qatar 2022: como enfrentarão as altas temperaturas? 15. out. 2021. **O tempo**. Disponível em: <<https://www.tempo.com/noticias/actualidade/copa-do-mundo-qatar-2022-como-enfrentarao-as-altas-temperaturas-estadio-fifa.html>>. Acesso em: 29 ago. 2022.





O que acontece com o corpo humano em altas temperaturas?

Clima muito quente, falta de ventilação, roupas apertadas, exercícios rigorosos... Tudo isso contribui de alguma forma para o aumento da temperatura corporal. E, se esse fator não for controlado adequadamente, pode representar um sério risco à saúde.

A exaustão pelo calor acontece quando o corpo superaquece, geralmente durante atividades físicas em ambientes quentes.

Se a temperatura corporal ultrapassa os 40 °C, há uma perda da capacidade de se resfriar e podemos sofrer um quadro de insolação, que pode ser até fatal.

GALLAGHER, James. O que acontece com o corpo humano em altas temperaturas? 21 jul. 2022. **BBC**. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-62009179>>. Acesso em: 29 ago. 2022.



O que as mudanças climáticas têm a ver com o esporte que você pratica

Na COP26, entidades esportivas se comprometeram a reduzir pela metade suas emissões até 2030

[...]

Se o planeta continuar a esquentar, aumenta o risco de morte por causa do calor, de deslizamentos, de doenças causadas pela poluição. São muitas as consequências. Se nada de urgente for feito, quem pratica esporte vai sofrer cada vez mais – de quem corre na rua e joga futebol no fim de semana até o atleta de elite.

IZIDRO, Marina. O que as mudanças climáticas têm a ver com o esporte que você pratica. **Folha de S.Paulo**. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/colunas/marina-izidro/2021/11/o-que-as-mudancas-climaticas-tem-a-ver-com-o-esporte-que-voce-pratica.shtml>>. Acesso em: 29 ago. 2022.





V O esporte e as temperaturas extremas

Clique no *play* e assista ao vídeo desta edição.



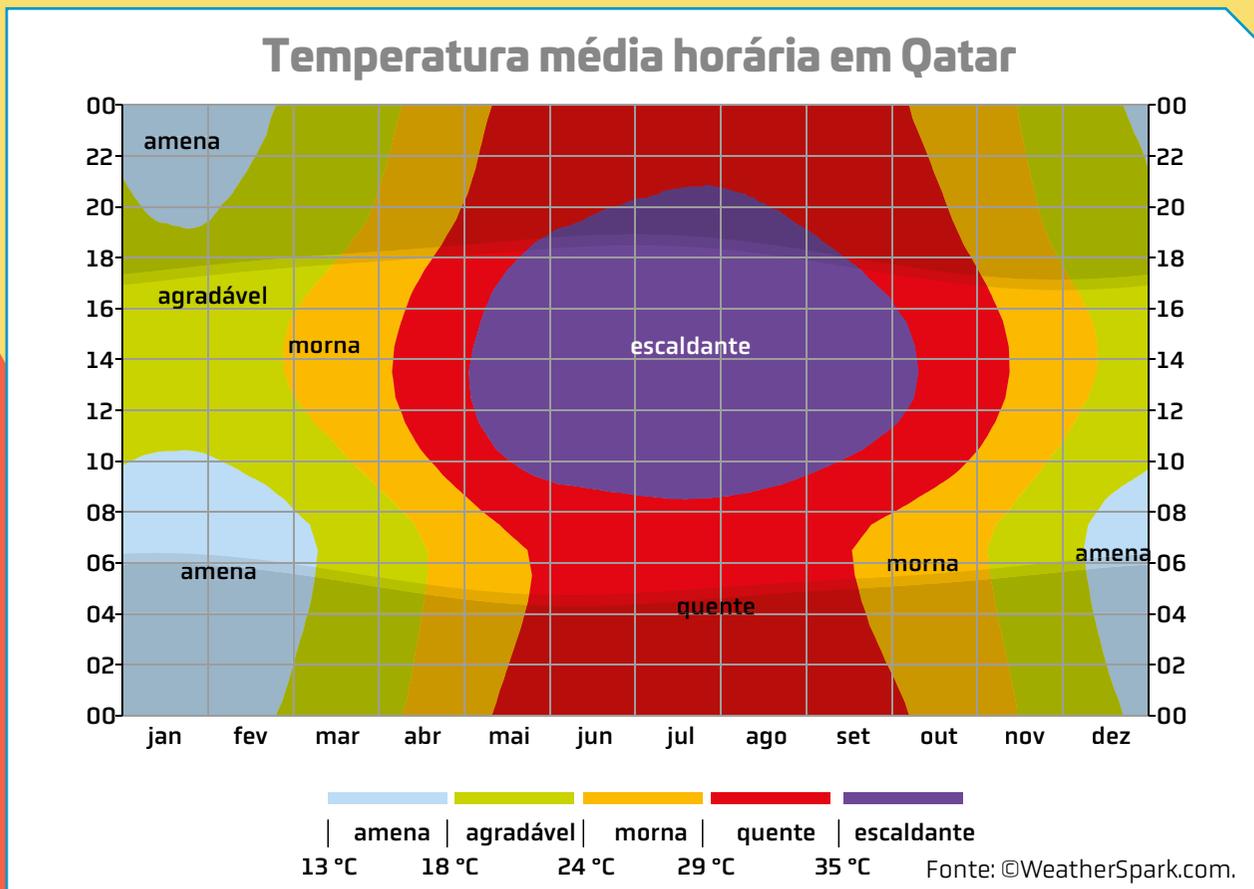


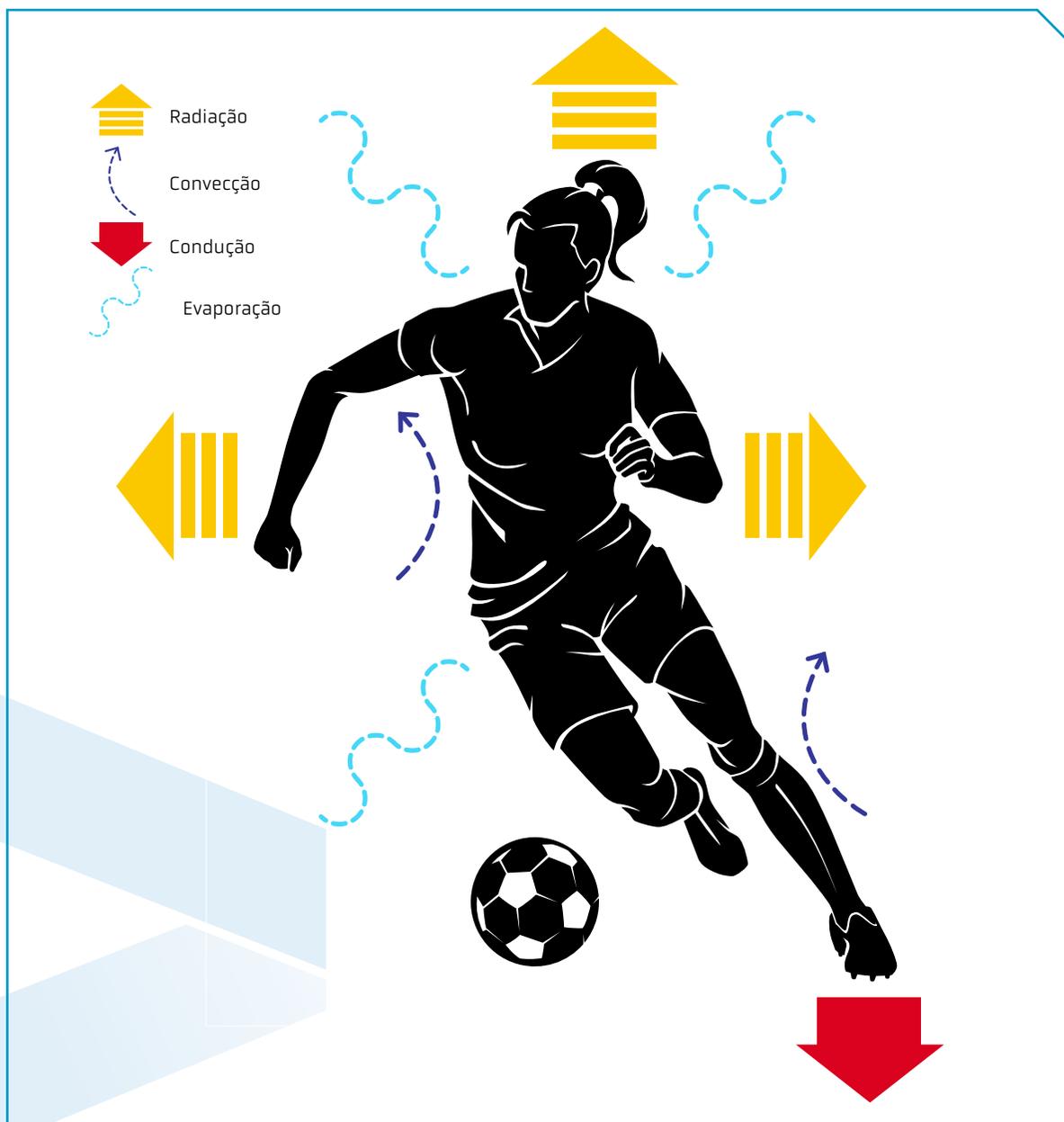
O calor na Copa do Qatar

CONHEÇA A OPINIÃO DE
QUEM ESTUDA O ASSUNTO.



Com a Copa do Mundo sendo realizada no Qatar em 2022, considerado um dos países mais quentes do planeta, a Federação Internacional de Futebol Associado (FIFA) reconheceu, em relatório técnico, que precisou recorrer a determinadas estratégias para amenizar as condições de calor durante os jogos. As altas temperaturas da região foram consideradas como risco potencial para a saúde dos atletas; dessa forma, a FIFA transferiu as partidas para a estação de inverno, com jogos em períodos noturnos. Além disso, os estádios construídos foram climatizados por tecnologias de condicionamento do ar e arrefecimento. Tais medidas foram tomadas a fim de amenizar um calor local que pode chegar a até 50° C. Essa temperatura, aliada ao calor gerado pela alta intensidade física dos movimentos corporais dos jogadores durante a partida, seria extremamente nociva à *performance* e à saúde dos atletas, colocando-os em risco.





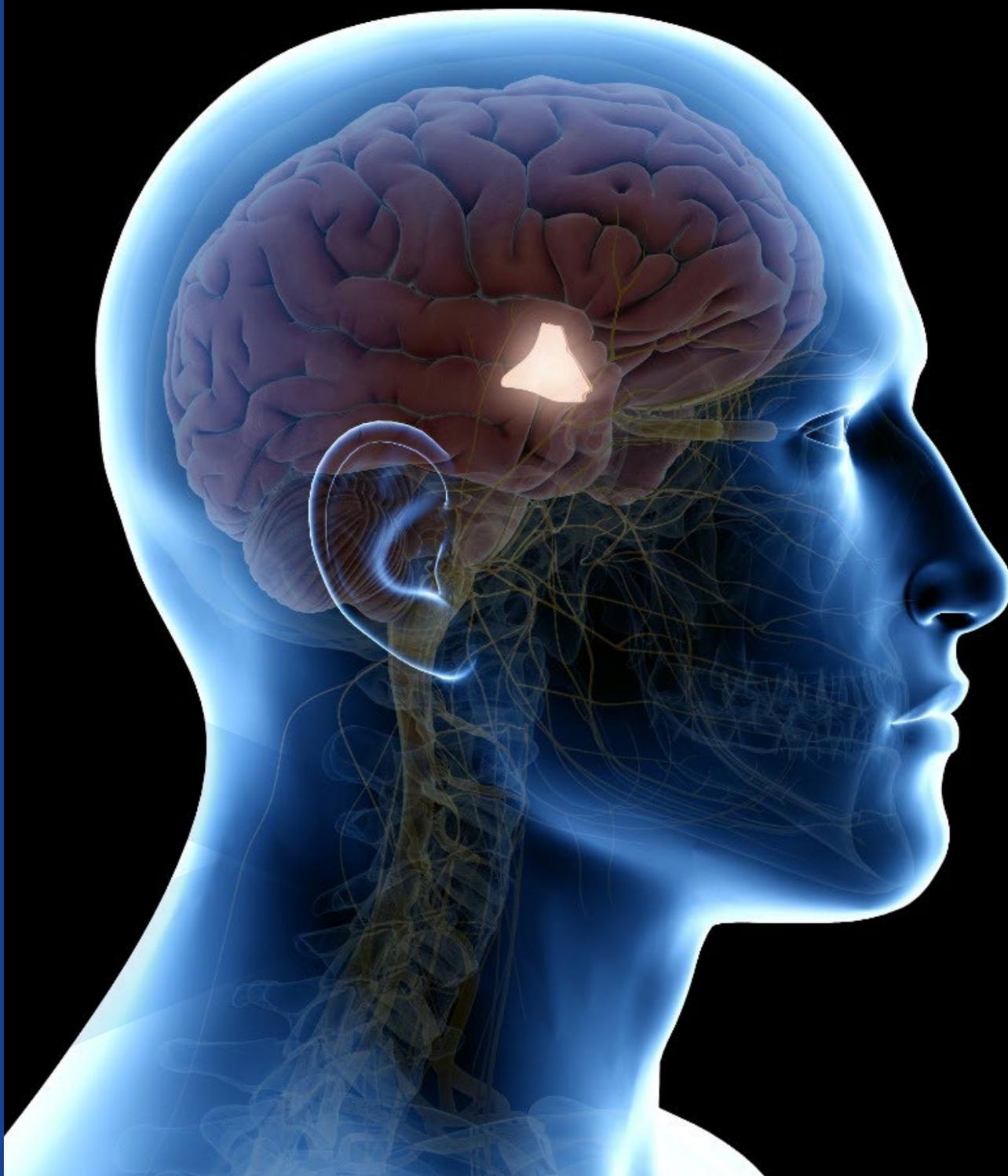
Como nosso corpo reage às temperaturas extremas

A temperatura do ser humano é de cerca de 37 °C, temperatura ideal para a manutenção da fluidez das membranas celulares, para a ocorrência de reações enzimáticas e de outros processos biológicos do nosso organismo. O nosso corpo troca calor com o ambiente e, por isso, mediante as condições ambientais as quais ele é exposto, pode ocorrer ganho ou perda de calor. Todas as vezes que nossa temperatura aumenta, nosso corpo se utiliza de mecanismos fisiológicos para perder calor, regularizando, dessa forma, a temperatura corporal para os níveis considerados normais; quando acontece o contrário, a perda ultrapassa o ganho de calor, a temperatura corporal diminui abaixo das condições fisiológicas ideais, o que resulta no acionamento de outros mecanismos reparadores. Ou seja, dependendo das condições ambientais, o corpo recorre a mecanismos termorreguladores para garantir um ambiente corporal interno favorável para as suas funções orgânicas.

As trocas de calor com o ambiente podem acontecer por radiação (emissão de ondas termomagnéticas das superfícies), condução (transferência direta do calor de uma molécula para outra, por exemplo, entre o calor do ambiente e a superfície corporal), por convecção (influenciada pelos fatores velocidade e temperatura do ar), e por evaporação (suor e respiração).



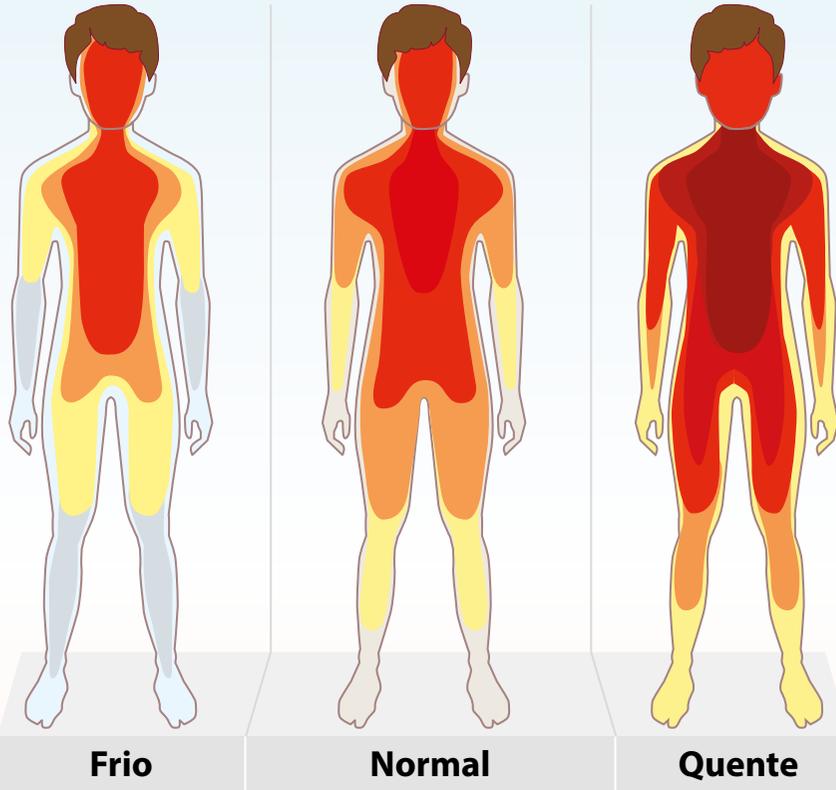
Quem já se exercitou em altas temperaturas, sabe como são sentidos os efeitos corporais: maior produção de suor, sensação de cansaço e indisposição física. Mas mesmo quando a temperatura está mais amena, a temperatura do nosso corpo aumenta com a atividade física. Isso ocorre porque quando nossos músculos se contraem durante um exercício o corpo produz calor. E tudo isso começa com a conversão da energia contida nos alimentos que ingerimos, como carboidratos, proteínas e lipídeos, em uma molécula chamada trifosfato de adenosina (ATP), considerada a “molécula de energia do nosso corpo”. Durante a contração muscular ocorre a transformação da energia química, contida no ATP, em energia mecânica, com dissipação de parte dessa energia na forma de calor. Dessa forma, todas as vezes que contraímos um músculo geramos calor e, naturalmente, aumentamos a temperatura corporal. Quanto mais intenso for o esforço físico, ou seja, quanto maior for o número de contrações musculares, maior será o aumento da temperatura proveniente do exercício.



E quando nos exercitamos em um ambiente com elevadas temperaturas? Quando a temperatura do ambiente é mais alta em relação à temperatura corporal, além do calor originado pelo próprio metabolismo, o corpo ganha calor do ambiente. A única forma de perder calor para o ambiente, nesse caso, é pela evaporação (por meio da sudorese). Se estivermos nessas condições, será necessário perder ainda mais calor.

Embora os seres humanos consigam sobreviver em condições de profunda queda da temperatura corporal de cerca de 10 °C, e um aumento da temperatura corporal de apenas 5 °C, exposições a altas ou baixas temperaturas só são permitidas em razão da termorregulação interna, que protege nosso organismo principalmente contra o superaquecimento. Dessa forma, a dissipação eficiente da temperatura é crucial para nossas funções corporais. Ela ocorre em razão de mecanismos de retroalimentação. Neurônios periféricos e cerebrais, sensíveis ao calor ou ao frio, ao perceberem alterações na temperatura ambiente ou do sangue, transmitem informações até o hipotálamo, região do cérebro com células nervosas que funcionam como termostato, proporcionando uma resposta à percepção de frio ou calor.

Temperatura corporal



Maior temperatura

Menor temperatura



É importante ressaltar que embora o hipotálamo seja um importante regulador do sistema de controle da temperatura corporal, ele não é capaz de cessar o calor sozinho, mas somente de proteger o corpo do acúmulo ou da perda de calor. Quando o calor ou o frio é captado pelo nosso hipotálamo, são enviados comandos para que a circulação sanguínea seja deslocada para as periferias ou para o centro do nosso corpo. Por exemplo, quando estamos com frio intenso, o comando hipotalâmico direciona o fluxo sanguíneo para o centro do corpo para proteger e garantir o funcionamento dos órgãos fundamentais, como o coração, por exemplo. Dessa forma, a vasoconstrição dos vasos sanguíneos periféricos reduz o fluxo sanguíneo para as periferias do corpo, e redireciona o sangue para regiões mais centrais e quentes para garantir a temperatura sanguínea e daquela região. Os calafrios e as pequenas contrações, “tremedeiras”, em resposta ao frio intenso, são mecanismos de geração de calor a fim de que a produção de calor que acontece proveniente da contração muscular possa ajudar no quadro de aquecimento. Além disso, existe a participação da resposta hormonal, com os hormônios calorígenicos epinefrina e norepinefrina, hormônios produzidos pela medula da suprarrenal, além da tiroxina produzida pela glândula tireoide, que acelera o metabolismo em repouso, e conseqüentemente aumenta a utilização calórica para a geração de calor.

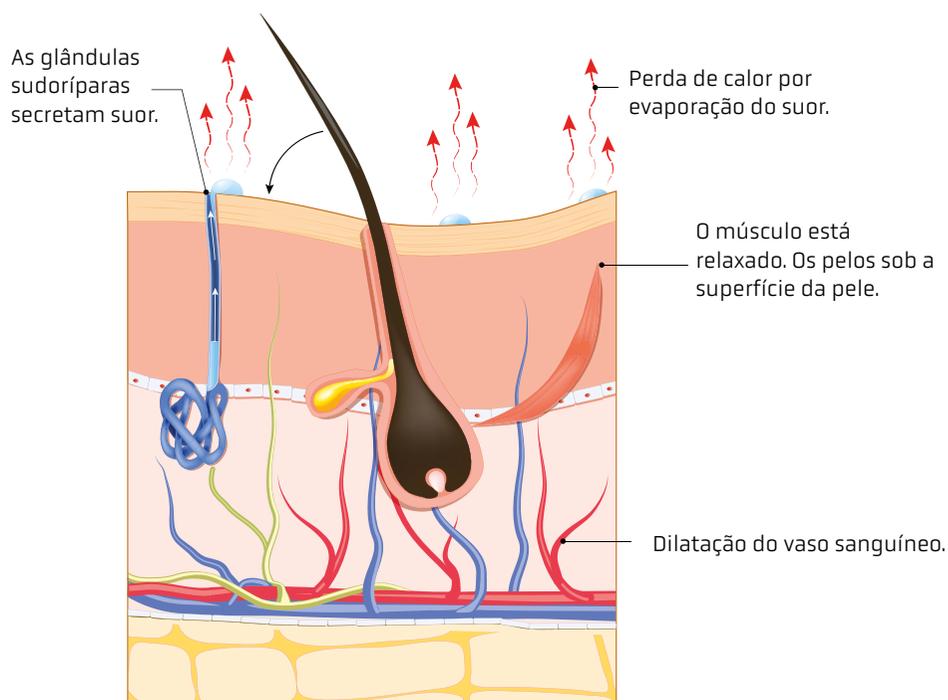
Em ambientes quentes, para a regulação da perda de calor, as ordens dadas pelo hipotálamo são diferentes. Nesse caso, a circulação sanguínea é direcionada para as extremidades corporais, e o nosso coração contribui para isso, aumentando a nossa frequência cardíaca. Esse mecanismo acontece em virtude da dilatação dos vasos sanguíneos do nosso corpo, que faz que o sangue, que possui alta concentração de água em seu plasma, fique mais próximo das glândulas sudoríparas do nosso corpo.

Adaptação do corpo às temperaturas extremas

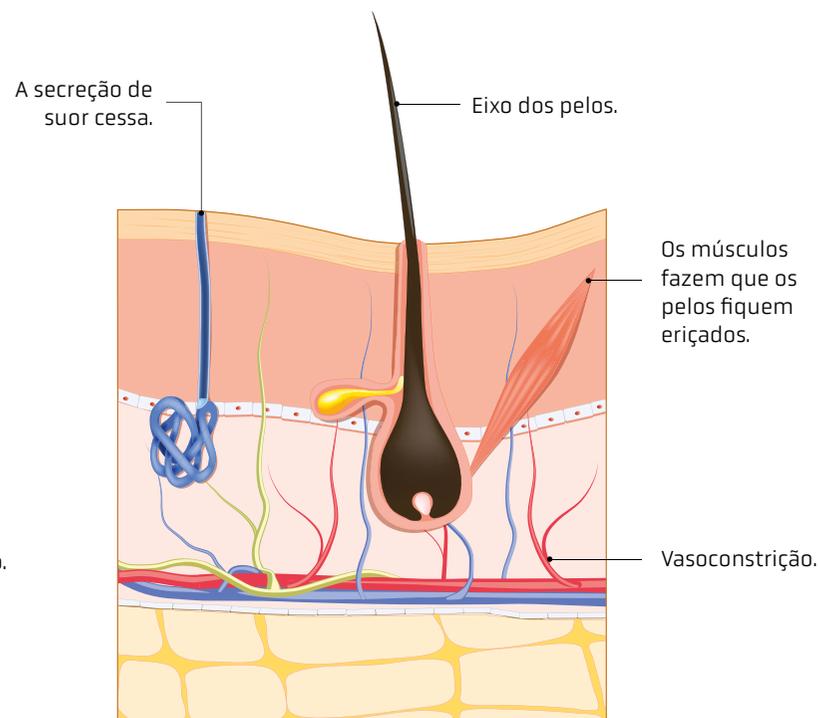
Em nosso corpo temos cerca de 2 a 4 milhões de glândulas sudoríparas. Essas glândulas são responsáveis por eliminar o suor, que é composto, em sua maior parte, de água, mas também possui cloreto de sódio, ureia e ácido úrico. A evaporação do suor é a principal forma de perda de calor do nosso corpo. A transformação do suor líquido em vapor ocorre com a absorção de calor da superfície da pele. Assim, a pele é resfriada e diminui a temperatura do sangue que estava desviado para a superfície corporal, dissipando o aumento de temperatura corporal interna. Geralmente, quanto maior a temperatura ambiente, maior é a taxa de transpiração.

Termorregulação

AMBIENTE QUENTE



AMBIENTE FRIO



Essa espessura da camada de gordura é uma resposta a longo prazo para o ambiente frio.



Mas e em movimento? Durante uma partida de futebol, por exemplo, será que esses mecanismos termorregulatórios são alterados? Como a temperatura dos corpos de atletas de alta *performance*, como Neymar, Messi e Cristiano Ronaldo, respondem à alta demanda de movimentos em meio a um clima quente? O primeiro ajuste no corpo dos jogadores (e no de qualquer pessoa que pratica atividades físicas intensas no calor) é o ajuste cardiovascular. Uma vez que os músculos que trabalham em alta intensidade precisam de grande quantidade de suprimento sanguíneo, pois necessitam de muito oxigênio e nutrientes para funcionar, inicia-se uma competição na função sanguínea: o sangue

precisa ser conduzido para as extremidades corporais para dissipar o calor e, ao mesmo tempo, precisa estar dentro dos músculos dando aporte de oxigênio e nutrientes para a realização dos movimentos. Para isso, os batimentos cardíacos aumentam consideravelmente, aumentando o esforço do coração. Para tentar compensar esse efeito, nossos vasos sanguíneos periféricos dilatam com o exercício em alta temperatura; já alguns vasos centrais se contraem, reduzindo o fluxo sanguíneo para alguns órgãos e tecidos, como é o caso dos tecidos viscerais. Esse efeito, em casos de situações extenuantes prolongadas, pode gerar problemas no funcionamento do fígado e do rim dos atletas em razão do estresse gerado.



Ainda que os danos à saúde possam ocorrer quando há a prática de exercícios intensos em condições de calor extremo, cabe lembrar que o futebol é um esporte classificado como misto, com grandes situações de esforço e com períodos de compensação e descanso. Isso atenua o processo de desgaste por causa do calor corporal, haja vista que o tempo em que o jogador não está em alta intensidade de movimento serve como um momento de recuperação física momentânea, e isso contribui para que a **homeostase** seja restabelecida. No entanto, um grande ponto de alerta aos jogadores fica por conta da hidratação. A alta demanda de dissipação de calor faz que o atleta perca muita água, podendo levá-lo a uma situação de desidratação. A falta de água corporal pode gerar um grande déficit para o sistema de dissipação de calor corporal por meio da evaporação do suor. Esse déficit tentará ser amenizado pelo sistema cardiovascular, causando problemas no fluxo sanguíneo, e logo trazendo consequências à *performance* dos atletas, diminuindo a capacidade de produzir força e resistir às demandas do jogo, possibilitando danos à saúde e até risco de morte.

Embora seja relativo, um jogador de futebol de campo, em clima ameno, perde em média dois litros de líquido por jogo (90 minutos). Dessa forma, a reidratação é parte fundamental dos jogos e treinamentos para que ele consiga realizar um resfriamento corporal adequado e seu desempenho não seja prejudicado. O líquido ingerido acelera o fluxo sanguíneo para a pele, ajudando no seu resfriamento, proporcionando o ambiente fisiológico adequado para o alto rendimento esportivo.

Alguns fatores podem diferenciar a tolerância ao calor das pessoas. O primeiro deles é a aclimatação, que diz respeito ao quão uma pessoa está acostumada ou condicionada àquele clima específico. Pessoas que vivem na região entre os trópicos do planeta geralmente são mais resistentes ao calor por causa da exposição constante ao clima quente daquela região. Pessoas acostumadas a treinar em um determinado ambiente de calor ou frio tendem a se adaptar corporalmente àquela realidade de treino, por isso se você quer ser um esquiador profissional, treine na

neve, em baixas temperaturas. A idade também incide nas diferenças de percepção da temperatura: idosos tendem a transpirar menos em virtude da lentidão dos sistemas de termorregulação, consequência da queda das funções fisiológicas trazidas pelo avanço da idade. As crianças também tendem a transpirar menos, em razão da resposta reduzida das glândulas sudoríparas e do sistema circulatório em razão da sua precocidade etária. Quando o assunto é diferença de sexo, homens e mulheres que treinam possuem a mesma capacidade de dissipar o calor, e não demonstram diferenças significativas na *performance* em modalidades esportivas.

Outro ponto que deve ser considerado sobre as condições de temperatura e a prática de esportes é em relação às roupas utilizadas. Roupas que não permitem a troca de calor, usadas em dias mais frios, formam uma barreira térmica protegendo o corpo das condições do ambiente, aprisionando uma camada de ar quente que servirá como uma barreira, impedindo a perda de calor. Em dias quentes, as roupas que auxiliam na condução do suor para fora do corpo, que contribuem para a evaporação dele, são as mais indicadas, pois auxiliam a troca de calor entre o nosso corpo e o ambiente.

O uniforme dos jogadores da copa é feito com material de última geração em relação ao transporte e eliminação do suor. Empresas de materiais esportivos investem milhões de dólares para pesquisar e produzir tecidos tecnológicos eficazes, garantindo a transpiração dos atletas e, conseqüentemente, um ambiente fisiológico adequado para a prática esportiva.





◀ **Falconi** é professor formado em Educação Física e Pedagogia, especialista em atividade física e saúde. Possui mestrado em Educação Física na área de Ciências da Saúde e é doutorando em Biosistemas na área de fisiologia cardiovascular pela Universidade Federal do ABC. Atualmente, é coordenador da área de Ciências da Saúde da Universidade São Judas Tadeu, onde também atua como professor dos cursos de graduação nas disciplinas de Anatomia, Fisiologia, Processos Biológicos, Patologia, Bioestatística e *One health*. Atua também como professor convidado em diversos cursos de pós-graduação na área de saúde e treinamento esportivo, e é membro do grupo de estudos em Imunologia Cardiovascular da Universidade Federal do ABC.

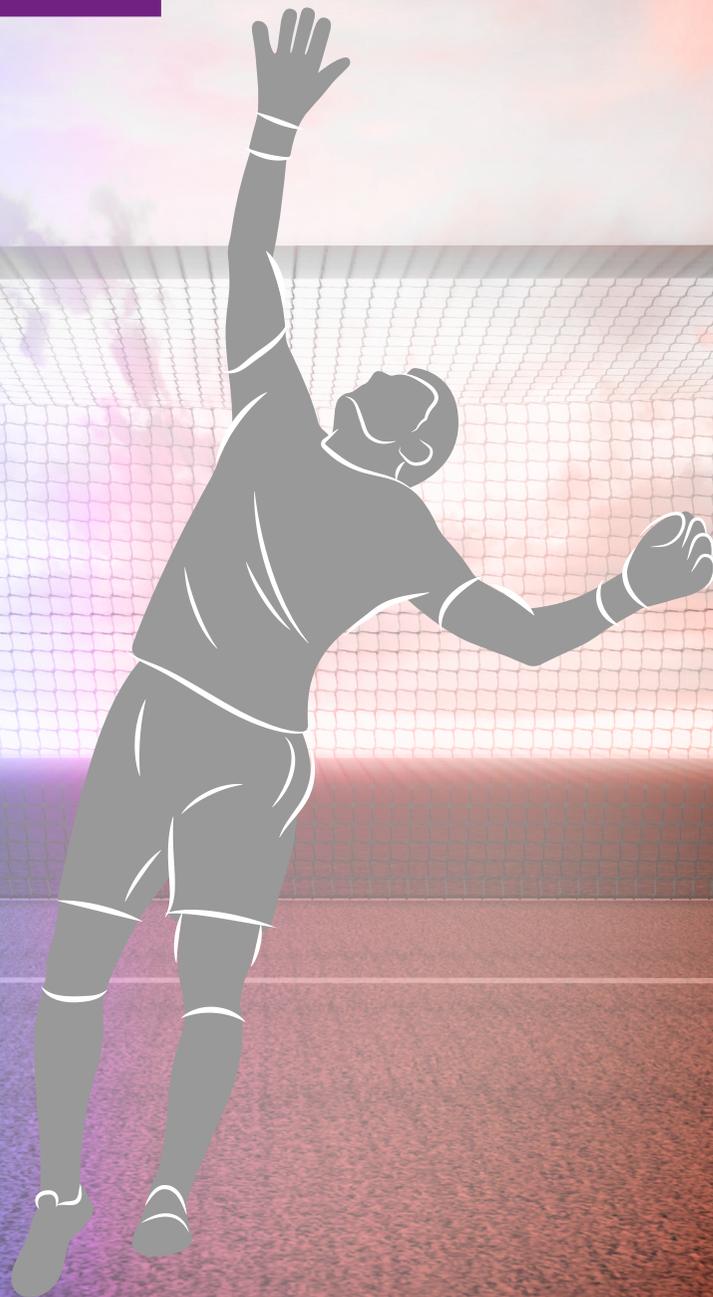
Como vimos, o espetáculo chamado Copa do Mundo de Futebol envolve vários tipos de processos e tecnologias, como a capacidade de termorregulação do organismo, a utilização de sistemas de arrefecimento do calor nos estádios e a produção de uniformes com tecidos que auxiliem o melhor desempenho do atleta. Assim, é possível fazer uma competição de tamanha grandiosidade em qualquer local do mundo, independentemente do clima, sendo necessário fazer alguns ajustes para que as temperaturas extremas não atrapalhem o desempenho dos atletas. E você, já está preparado para acompanhar os jogos da Copa do Qatar? Que você possa assistir aos jogos da sua seleção preferida em clima ameno, e que seu sistema termorregulador não o faça transpirar demais nas jogadas dos adversários, mas, sim, produzir calor com a contração muscular durante os abraços de comemoração dos gols e vitórias da sua seleção. Vamos juntos celebrar a união dos povos!



**INFO
GRÁ
FICO**



Equilíbrio é vida!





- Esportes no frio
- Esportes no calor
- Termorregulação
- Vasoconstrição

V

Organizando ideias

1. O texto **D** da seção **Fique sabendo** é um trecho retirado de uma matéria que apresenta o time de futebol considerado o mais sustentável do mundo: é um time inglês e da quarta divisão.

Em grupos, reflitam sobre qual é a importância de modalidades esportivas, como o futebol, reforçarem a necessidade de políticas universais de sustentabilidade e de combate ao aquecimento global. Aponte as ideias do grupo em um artigo de opinião.

2. No texto da seção **Diálogo aberto**, vimos que as glândulas sudoríparas são extremamente importantes para o processo de dissipação do calor, haja vista que secretam o suor para a pele, diminuindo a sua temperatura. No entanto, quando essas glândulas estão hiperativas, causam um mal chamado hiperidrose. Faça uma pesquisa descritiva sobre a hiperidrose, suas causas e cuidados. Elabore um texto explicando esse distúrbio.





V Debate e reflexão

COP26: Atletas quenianos exigem ações decisivas para combater a crise climática

Em agosto de 2021, a Athletics Kenya tornou-se a primeira entidade nacional [do Quênia] de atletismo a se juntar ao World Athletics como signatária da Estrutura de Ação Esportiva para o Clima das Nações Unidas sobre Mudança Climática— uma iniciativa colaborativa da ONU destinada a reduzir as emissões de carbono associadas à indústria esportiva. Isso ocorreu dois meses antes da Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP26) em Glasgow.

Mais de 50 atletas olímpicos e paralímpicos de todo o mundo pediram aos líderes mundiais que implementem ações climáticas em uma campanha de vídeo chamada “Queridos Líderes Mundiais”. Entre os 50 atletas estava Eliud Kipchoge, o maior maratonista do Quênia. O lançamento do vídeo coincidiu com o início do encontro na Escócia. Nele, os atletas chamam a COP26 de “as olimpíadas das cúpulas climáticas”. [...]

A crise climática tem causado um impacto tangível no esporte em todo o mundo e tornou-se um motivo de grande preocupação para as personalidades e entidades esportivas. [...]

Um dos últimos eventos esportivos diretamente afetados pela mudança climática foi a maratona nos Jogos Olímpicos de Tóquio em 2021, atrasada por causa das preocupações com o calor extremo. Os competidores reclamaram das condições brutais nos “jogos mais quentes de todos os tempos”. Outros grandes eventos esportivos impactados pelas mudanças climáticas incluem os Jogos Olímpicos de Inverno de Sochi, onde os organizadores tiveram que usar neve artificial para substituir a neve derretida nas instalações olímpicas.

A Organização Mundial da Saúde previu que o estresse térmico ligado às mudanças climáticas poderia causar 38 000 mortes por ano entre 2030 e 2050.

Em 2018, grandes personalidades do esporte foram afetadas pelo calor nos eventos. O tenista Novak Djokovic lutou com a alta umidade do ar durante a partida no US Open. Quatro outros jogadores tiveram que se retirar devido ao calor extremo.

WANJOHI, Richard. COP26: Atletas quenianos exigem ações decisivas para combater a crise climática. **Global voices**. Tradução de Vanessa Lobo. Disponível em: <<https://pt.globalvoices.org/2021/11/15/cop26-atletas-quenianos-exigem-acoes-decisivas-para-combater-a-crise-climatica/>>. Acesso em: 29 set. 2022.

REFLE XÃO

NA PRÁTICA

ARTICULANDO
IDEIAS E PRÁTICAS.



V Os efeitos dos problemas ambientais estão cada vez mais presentes no esporte, sobretudo o aquecimento global. Por isso é muito importante que haja um posicionamento das entidades esportivas e dos atletas a fim de exigir e propor atitudes que diminuam esses impactos ambientais. Pesquise sobre a relação entre o esporte e os problemas ambientais. Qual é o impacto desses problemas ambientais nos esportes? Como o esporte pode ajudar a minimizar esses impactos ambientais?



**V****No vestibular**

(Fuvest-SP) A pele humana atua na manutenção da temperatura corporal.

Analise as afirmações abaixo:

- I.** Em dias frios, vasos sanguíneos na pele se contraem, o que diminui a perda de calor, mantendo o corpo aquecido.
- II.** Em dias quentes, vasos sanguíneos na pele se dilatam, o que diminui a irradiação de calor para o meio, esfriando o corpo.
- III.** Em dias quentes, o suor produzido pelas glândulas sudoríparas, ao evaporar, absorve calor da superfície do corpo, resfriando-o.

Está correto apenas o que se afirmar em:

- a)** I.
- b)** II.
- c)** I e II.
- d)** I e III.
- e)** II e III.



Diretor-geral

Ricardo Tavares de Oliveira

Diretor de Conteúdo e Negócios

Cayube Galas

Diretor Adjunto de Sistema de Ensino

Júlio Ibrahim

Gerente de Conteúdo

Alessandra Oskata

Editoras

Amanda Bonuccelli Voivodic
Carolina Evangelista

Editores Assistentes

Ana Carolina Bezerra, Crizélia Gislane Bezerra, Fernando Manenti Santos,
João Paulo Reis Soares e Ligia Cosmo Cantarelli

Colaboradoras

Adriana de Oliveira Pacheco
Carolina Krebs Kleingesinds

Coordenador de Eficiência e Analytics

Marcelo Henrique Ferreira Fontes

Analista de Fluxo

Letícia Bovolon Bezerra

Assistentes de Fluxo

Kathryn Fernanda de Souza
Samantha de Fátima Santos

Supervisora de Preparação e Revisão

Adriana Soares de Souza

Assistente Editorial

Carolina Genúncio

Preparação e Revisão

Equipe FTD

Coordenadora de Imagem e Texto

Marcia Berne

Imagem e Licenciamento

Equipe FTD

Gerente de Produção e Design

Letícia Mendes de Souza

Coordenador de Produção e Arte

Fabiano dos Santos Mariano

Supervisor de Produção e Arte

Pedro Gentile

Projeto Gráfico

Bruno Attili
Carlos Feitosa Ferreira

Editores de Arte

Adriana Maria Nery de Souza
Carlos Feitosa Ferreira
Karina de Sá

Nono Estúdio: Coordenador Audiovisual

Diego Morgado

Nono Estúdio: Designers Audiovisuais

Ananda Castilho Barberino
Caio Francisco Brandão
Mauro Akira Ueda
Michel Luciano Silva Araújo

Crédito das imagens e vídeos

[capa] Executioner/Shutterstock.com; max.ku/Shutterstock.com; [p.B] Kirill Neiezhmakov/Shutterstock.com; [p.C] Sven Hansche/Shutterstock.com; [p.D] Federico Fermeglia/Shutterstock.com; [p.2] Flystock/Shutterstock.com; [p.3] Alphavector/Shutterstock.com, Vanessa Novais; [p.4] GSapphire/Shutterstock.com; [p.5] Marcos Mesa Sam Wordley/Shutterstock.com; [p.6] SciePro/Shutterstock.com; [p.7] Alex Silva; [p.8] Designua/Shutterstock.com; [p.9] masisyan/Shutterstock.com; [p.10] Rawpixel.com/Shutterstock.com; [p.11] Cassiano Correia/Shutterstock.com; [p.12] Creativity lover/Shutterstock.com; [p.13] Aui Meesri/Shutterstock.com, kapona/Shutterstock.com, Karina Sá; [p.14] tcsaba/Shutterstock.com; [p.16] photocosmos1/Shutterstock.com