

CEJA >>

CENTRO DE EDUCAÇÃO
de JOVENS e ADULTOS

**CIÊNCIAS DA
NATUREZA**

e suas **TECNOLOGIAS** >>

Biologia

Fascículo 5

Unidades 11, 12 e 13

Edição revisada 2016

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Governador
Luiz Fernando de Souza Pezão

Vice-Governador
Francisco Oswaldo Neves Dornelles

SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Secretário de Estado
Gustavo Reis Ferreira

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Secretário de Estado
Antônio José Vieira de Paiva Neto

FUNDAÇÃO CECIERJ

Presidente
Carlos Eduardo Bielschowsky

PRODUÇÃO DO MATERIAL CEJA (CECIERJ)

Coordenação Geral de
Design Instrucional

Cristine Costa Barreto

Elaboração

Claudia Augusta de Moraes Russo

Clarissa Leal de Oliveira Mello

Atividade Extra

Roberto Spritzer

Revisão de Língua Portuguesa

Ana Cristina Andrade dos Santos

Coordenação de
Design Instrucional

Flávia Busnardo

Paulo Miranda

Design Instrucional

Aline Beatriz Alves

Coordenação de Produção

Fábio Rapello Alencar

Capa

André Guimarães de Souza

Projeto Gráfico

Andreia Villar

Imagem da Capa e da Abertura das Unidades

[http://www.sxc.hu/browse.](http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=1381517)

[phtml?f=download&id=1381517](http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=1381517)

Diagramação

Equipe Cederj

Ilustração

Bianca Giacomelli

Clara Gomes

Fernando Romeiro

Jefferson Caçador

Sami Souza

Produção Gráfica

Verônica Paranhos

Sumário

Unidade 11 | O corpo, a pele, os músculos e o esqueleto 5

Unidade 12 | Sistemas, Respiratório e Circulatório 35

Unidade 13 | Sistemas Nervoso e Imunológico 73

Prezado(a) Aluno(a),

Seja bem-vindo a uma nova etapa da sua formação. Estamos aqui para auxiliá-lo numa jornada rumo ao aprendizado e conhecimento.

Você está recebendo o material didático impresso para acompanhamento de seus estudos, contendo as informações necessárias para seu aprendizado e avaliação, exercício de desenvolvimento e fixação dos conteúdos.

Além dele, disponibilizamos também, na sala de disciplina do CEJA Virtual, outros materiais que podem auxiliar na sua aprendizagem.

O CEJA Virtual é o Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) do CEJA. É um espaço disponibilizado em um site da internet onde é possível encontrar diversos tipos de materiais como vídeos, animações, textos, listas de exercício, exercícios interativos, simuladores, etc. Além disso, também existem algumas ferramentas de comunicação como chats, fóruns.

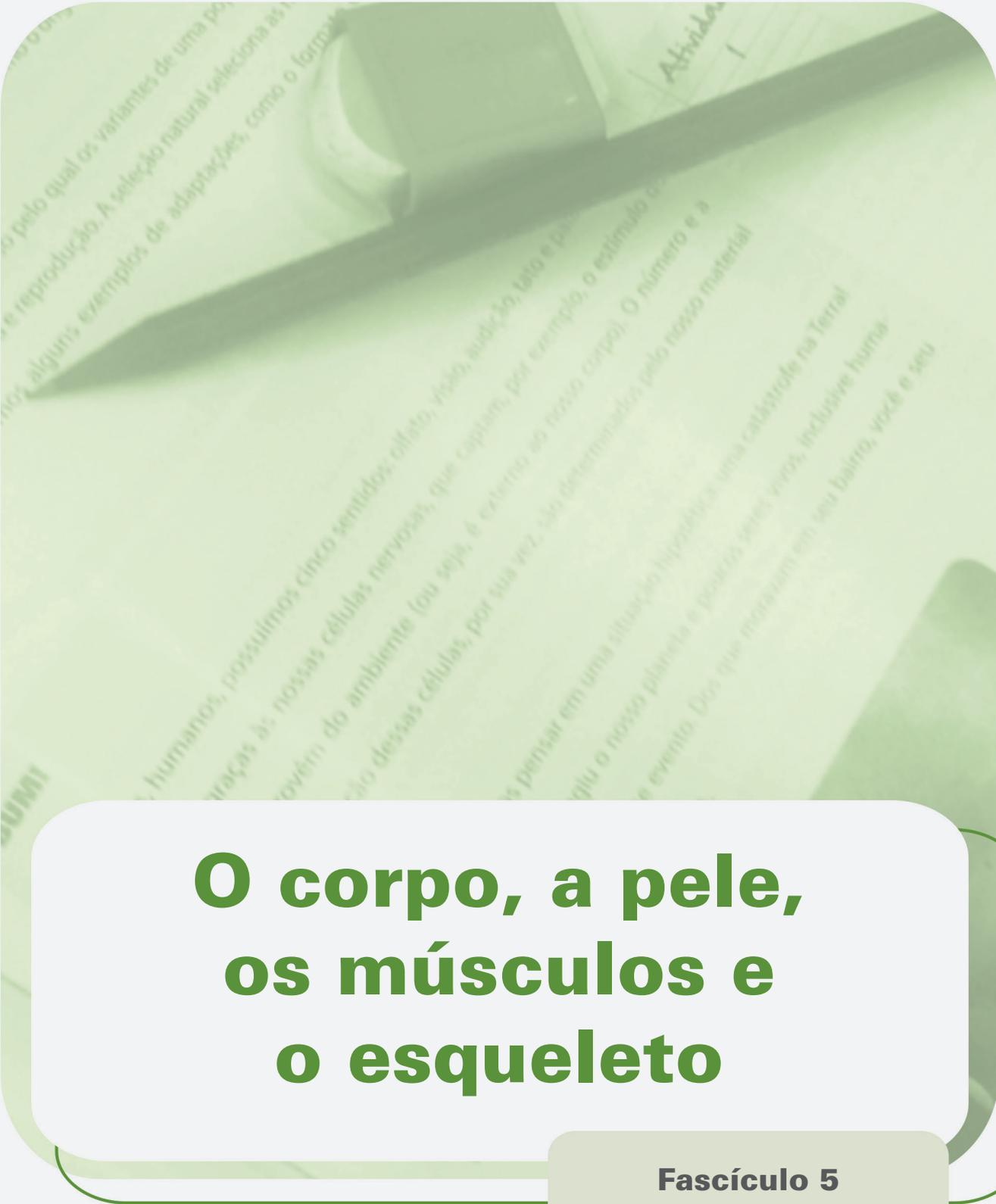
Você também pode postar as suas dúvidas nos fóruns de dúvida. Lembre-se que o fórum não é uma ferramenta síncrona, ou seja, seu professor pode não estar online no momento em que você postar seu questionamento, mas assim que possível irá retornar com uma resposta para você.

Para acessar o CEJA Virtual da sua unidade, basta digitar no seu navegador de internet o seguinte endereço:
<http://cejarj.cecierj.edu.br/ava>

Utilize o seu número de matrícula da carteirinha do sistema de controle acadêmico para entrar no ambiente. Basta digitá-lo nos campos "nome de usuário" e "senha".

Feito isso, clique no botão "Acesso". Então, escolha a sala da disciplina que você está estudando. Atenção! Para algumas disciplinas, você precisará verificar o número do fascículo que tem em mãos e acessar a sala correspondente a ele.

Bons estudos!



O corpo, a pele, os músculos e o esqueleto

Fascículo 5
Unidade 11

O corpo, a pele, os músculos e o esqueleto

Para início de conversa

No módulo anterior, você viu como se estrutura a unidade funcional do nosso organismo: a célula. Como já mencionamos, as células são capazes de se organizar em tecidos, que, por sua vez, podem formar os órgãos. Grupos de órgãos que desempenham uma mesma função são chamados de sistemas. Os órgãos e os sistemas são o que formam um organismo complexo como os seres humanos.

A área do conhecimento que estuda como um organismo se estrutura e dá nome às partes do corpo é chamada de anatomia.

As diferenças de estrutura entre os órgãos, caracterizada pela anatomia, faz com que observemos a diferentes funções desempenhadas por eles. A área de conhecimento que busca entender como os órgãos e sistemas funcionam é a Fisiologia.

Sabendo disso, você consegue perceber que a anatomia está intimamente ligada à Fisiologia, pois o funcionamento de um órgão depende de sua estrutura.

Além de anatomia e Fisiologia Humanas, neste módulo, também iremos discutir o que acontece quando a fisiologia não está bem, ou seja, vamos conversar sobre algumas doenças. Por uma questão prática, iremos focar no corpo do ser humano como exemplo

Objetivos da Aprendizagem:

- Apresentar a importância da pele e do sistema tegumentar para a proteção do organismo e de seu equilíbrio com o ambiente à sua volta.
- Associar os sistemas muscular e o esqueleto às funções de sustentação e locomoção, discutindo as principais doenças que os afligem.

Seção 1

Anatomia Geral do Corpo Humano

Como você viu, a anatomia, dentre outras coisas, dá nomes às diferentes partes do corpo. E, para facilitar tal tarefa, a organização morfológica é hierárquica; em determinados níveis, no entanto, só pode ser distinguida com o uso de um microscópio, como é o caso do nível celular.

Recaptulando o que vimos no módulo 2, a célula realiza inúmeras atividades fundamentais para a sobrevivência do organismo, por isso é considerada a unidade funcional do corpo. A célula possui moléculas digestivas que degradam o alimento; faz respiração celular, produzindo energia; produz e elimina excretas; troca água e nutrientes com o ambiente externo. Além disso, a célula dá origem a outras células no processo de divisão celular através do qual o corpo cresce e se reproduz.

Excreta

Resíduos não usados pelo organismo e que devem ser eliminados.

Nos organismos multicelulares, por exemplo, células de um mesmo tipo podem se agrupar formando tecidos. Estes apresentam funções individualizadas, como a pele que protege o interior do corpo. Alguns organismos, como as esponjas marinhas (Figura 1), apresentam um número reduzido de tipos celulares, enquanto nós humanos apresentamos mais de 200 tipos celulares diferentes.

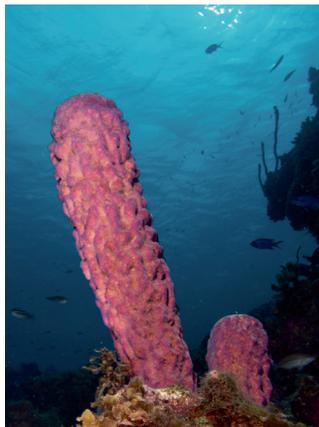


Figura 1: *Aplysina archeri*, uma esponja marinha que não apresenta células organizadas em tecidos e possui poucos tipos celulares. Diferente de um organismo com tecidos verdadeiros (que possuem funções específicas), a fisiologia de uma esponja é apenas o conjunto das fisiologias de cada tipo celular.

Tecidos agregados e funcionando coordenadamente formam um órgão, como o coração, por exemplo, que é composto principalmente por tecido muscular. Ao pleno funcionamento do corpo, chamamos homeostase

Homeostase

O corpo em seu pleno funcionamento ou saudável.

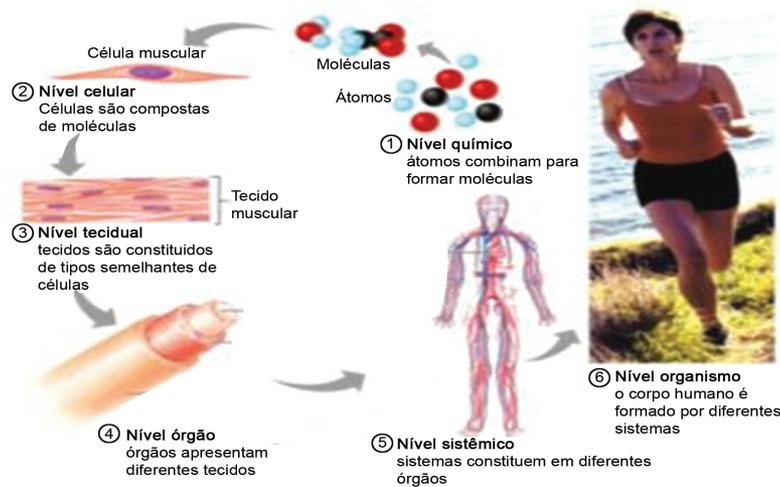


Figura 2: Hierarquia da organização do corpo humano. Todos os níveis hierárquicos são necessários para o pleno funcionamento do organismo. Cada sistema é responsável por uma função maior do corpo.

Uma característica marcante, presente no corpo da maior parte dos animais, é o que chamamos de simetria bilateral. Todos os vertebrados e a maior parte dos invertebrados apresentam esse tipo de simetria, na qual o lado direito é o reflexo do lado esquerdo do corpo.

Alguns exemplos são: insetos, caranguejos, peixes ósseos e a arraia. Já as estrelas do mar e ouriços apresentam outro tipo de simetria, a simetria radial, na qual o corpo pode ser dividido em muitas partes espelhadas, da mesma forma que podemos dividir uma pizza em seis ou oito fatias.

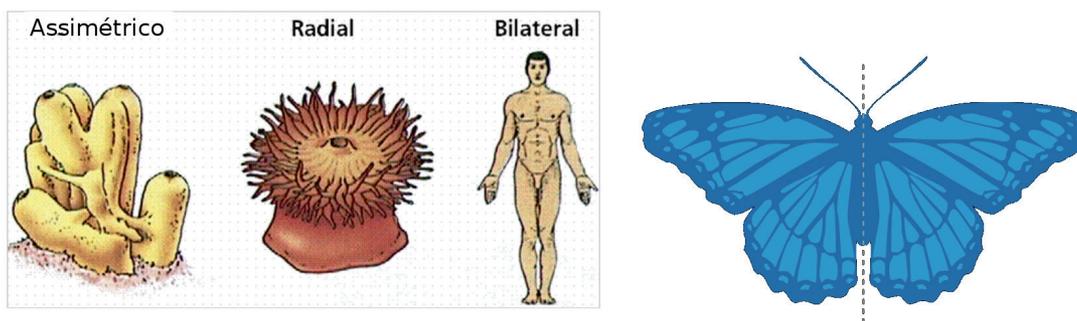


Figura 3: À esquerda, observe organismos que apresentam diferentes tipos de simetria. Muitos animais, como o ser humano e os insetos, como as borboletas, possuem simetria bilateral. Veja (à direita) que, se traçarmos uma reta imaginária (em cinza), no meio de seu corpo, e compararmos seus lados direito e esquerdo, encontraremos estruturas idênticas: uma antena, duas asas etc.

Voltando à questão da organização do corpo, nossos estudos, a partir de agora, serão focados nos sistemas que formam o corpo dos humanos. Vamos ao primeiro deles!

Refleta!

Olhe-se no espelho e trace mentalmente uma reta que se alonga desde a sua cabeça até as suas pernas e passe exatamente no meio do seu nariz.

Identifique, primeiro, sinais da sua simetria bilateral. Após, verifique se você consegue perceber detalhes que quebram tal simetria.

Quais as semelhanças e diferenças que pôde perceber?

Anote suas respostas em seu caderno



Seção 2

Sistema tegumentar

Para estudarmos os sistemas que formam a estrutura do corpo humano, vamos iniciar com uma viagem de fora para dentro dele. Ou seja, começaremos pela pele.

A pele é considerada o maior órgão do corpo humano. Ela possui diversas camadas que, juntas, representam cerca de 15% do seu peso corporal. De fato, se todas essas camadas fossem postas lado a lado, você conseguiria cobrir um espaço de 20 m²! É importante você saber que a sua pele é constantemente renovada por divisões celulares, que produzem células novas para substituir as antigas.

A pele, o cabelo, os pelos e algumas glândulas formam o primeiro sistema que iremos estudar, que é o sistema tegumentar. Glândulas são órgãos que secretam substâncias para uma determinada função. Os pelos são característicos de todos os mamíferos, inclusive dos mamíferos marinhos (baleias, golfinhos) que aparentam não os ter. Outros vertebrados não apresentam pelos, mas possuem outros tipos de apêndices como as penas (das aves) e escamas (das cobras). Pelos, penas e escamas são apêndices constituídos por uma molécula especial que é a queratina.

Apêndices

Estruturas que se projetam para fora do corpo de um animal ou de um órgão.

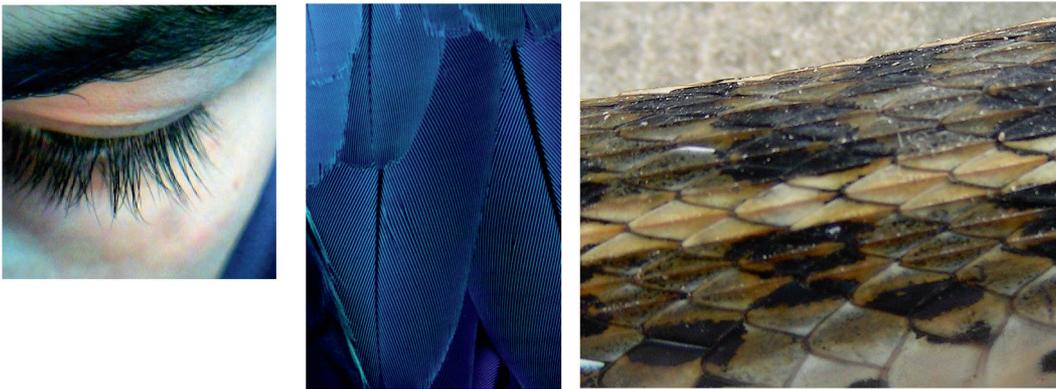


Figura 4: Três tipos de apêndices de queratina que formam o sistema tegumentar de vertebrados: cabelos e pelos; penas da arara azul brasileira; e escamas de uma cobra.

De um modo geral, o sistema tegumentar possui muitas funções. A primeira é a de proteção, pois a pele funciona como uma barreira anatômica contra danos aos tecidos mais internos. A pele também impede a entrada de microorganismos patogênicos ao mesmo tempo que regula a saída de nutrientes essenciais e de água do corpo para o ambiente. Ela é impermeável à entrada de água também, evitando que este líquido traga consigo desbalanços para o bom funcionamento do organismo.

Patogênicos

Agente patogênico ou infeccioso é um organismo (chamados de parasita) capaz de infectar e produzir doenças em outros (hospedeiros).

Outra função importante do sistema tegumentar está relacionada ao controle da temperatura corporal. Este sistema possui estruturas especiais, chamadas glândulas sudoríparas; quando estamos com calor, essas glândulas são

ativadas pelo sistema nervoso, produzindo o suor. Embora a água não possa entrar pela nossa pele, ela pode sair, na forma de suor (processo conhecido como sudorese). A água do suor, quando este é liberado, carrega consigo uma grande quantidade de calor (o que está relacionado às suas propriedades químicas). Isso provoca uma diminuição da temperatura do corpo.

Por outro lado, você já reparou que, quando sentimos frio, a nossa pele fica eriçada? Isso acontece; pois também existe também um controle de temperatura que evita a perda de calor para o ambiente, quando estamos com frio. Nossos pelos ficam arrepiados pois, nesta conformação, eles ajudam a evitar essa perda de calor.

Um outro tipo de glândulas presentes na pele são as glândulas sebáceas que são associadas aos pelos em todo o corpo. Essas glândulas **liberam óleos naturais** que lubrificam e promovem a oleosidade do cabelo, dos pelos e de toda a pele dependendo da quantidade de óleo liberada.

Cabelo oleoso, as espinhas e as glândulas sebáceas

Você pode nunca ter ouvido falar de glândulas sebáceas, mas com certeza já deve ter percebido alguns eventos relativos à sua atividade no nosso organismo.

Por exemplo, se ficamos dois dias sem lavar os cabelos, é comum que este fique oleoso (para algumas pessoas, um dia é suficiente). O óleo do cabelo é um produto de glândulas sebáceas que temos na cabeça.

Outra coisa relacionada com a atividade dessas glândulas são as espinhas, tão frequente em adolescentes. Para entender como estas espinhas se formam, acesso o link a seguir, que apresenta um esquema interessante: <http://saude.abril.com.br/infograficos/como-formam-espinhas.shtml>.



Pigmentação

Além da oleosidade, uma outra característica da pele que é bastante variável dentro da espécie humana é a cor. O principal pigmento responsável pelas diferenças no padrão de coloração da pele é chamado de melanina. A melanina da pele é secretada por um tipo especial de células, chamadas de melanócitos.

Quando você toma sol, seus melanócitos produzem mais melanina e é ela quem dá aquele tom bronzeado à sua pele. Entretanto, você deve lembrar que a liberação de melanina funciona como uma defesa. Nesse sentido, a melanina é importante para proteger a pele dos raios solares que podem danificar seus tecidos internos. Por isso, ao nos bronzearmos, devemos sempre passar protetor solar!

Saiba Mais

Cor da pele e raças

Há muito tempo, as pessoas associavam a cor da pele humana a diferentes raças. Algumas pessoas pareciam discutir com tanta propriedade que parecia que cada “raça” humana apresentava suas características particulares e poderiam até ser consideradas como um nível taxonômico distinto dentro da espécie *Homo sapiens*. Exemplo: *Homo sapiens* raça negra, *Homo sapiens* raça branca etc.

Entretanto, quando os pesquisadores começaram a isolar e caracterizar genes de “raças” humanas diferentes, eles descobriram que a única coisa realmente diferente entre as chamadas “raças” era a própria cor de pele. Por dentro e por fora, nós humanos somos tão homogeneizados pelo fluxo gênico que falar em “raça de cor de pele” faz tanto sentido como falar em “raça de altura” ou “raça de grossura de sobrelha”.

Assim, hoje, podemos dizer com segurança que “raça” é apenas outro nome, já antiquado e cheio de preconceitos infundados para “característica anatômica”.

Em algumas pessoas, porém, os melanócitos são defeituosos e não são capazes de produzir melanina. Essas pessoas apresentam uma condição que é chamada de albinismo. Indivíduos albinos possuem uma cor de pele extremamente branca e, portanto, devem se proteger muito do sol, pois um dos genes responsáveis pela produção de melanina tornou-se defeituoso por mutações. Repare que a mutação é independente da cor de pele dos pais, apresentado na Figura 5, que ilustra uma criança albina de família com pele morena. Na figura, veja também que outras espécies animais também podem apresentar essa doença. Com exceção da proteção ao sol, entretanto, os albinos levam uma vida perfeitamente normal e constituem mais uma parcela da imensa diversidade humana.



Figura 5: Menina albina com sua família na Papua Nova-Guiné (Ásia). Repare que a criança apresenta muitos traços da anatomia da face em comum com a família, com exceção da coloração da pele. Nas outras fotos, podemos observar outras espécies animais albinas, como o jacaré, o veado e o coelho.

Há diversas doenças que afetam a pele, causando lesões, como é o caso da leishmaniose e da esquistossomose. Ambas as doenças são comuns em áreas tropicais, inclusive no Brasil. Vamos conhecê-las melhor.

Esquistossomose e Leishmaniose

A esquistossomose é uma doença causada por um agente infeccioso pertencente ao gênero **Shistosoma**. Este agente se abriga dentro de um molusco, o qual é um agente intermediário da transmissão da doença. A doença apresenta ciclos distintos. Em um primeiro ciclo de vida, com uma fase na água, o microorganismo está infectando o hospedeiro intermediário, o molusco aquático **Biomphalaria**.

Platelminto

Membros do Filo **Platyhelminthes** de vermes achatados do qual algumas espécies podem parasitar a espécie humana e outros animais.

Quando pessoas banham-se em águas com moluscos contaminados pelo **Schistosoma**, elas se contaminam, pois na água alguns platelmintos conseguem penetrar na pele do humano. Assim, inicia-se outra fase, a fase do ciclo terrestre da doença. A doença raramente mata pessoas, mas pode causar lesões na pele e, depois de muitos anos de infecção, chegar a danificar órgãos vitais e a retardar o desenvolvimento em crianças. Alguns dos sintomas mais comuns são inchaço, vermelhidão e coceiras na região onde houve a infecção. Em casos mais crônicos, pode haver inchaço da barriga das pessoas acometidas, motivo pelo qual essa doença é também conhecida como barriga d'água.



Figura 6: Lesões decorrentes da esquistossomose no braço de um adulto.

Podemos, portanto, dizer que existem dois hospedeiros para os parasitas da esquistossomose. Os hospedeiros intermediários, os moluscos, que abrigam os parasitas e os que transmitem para os hospedeiros finais, os humanos.

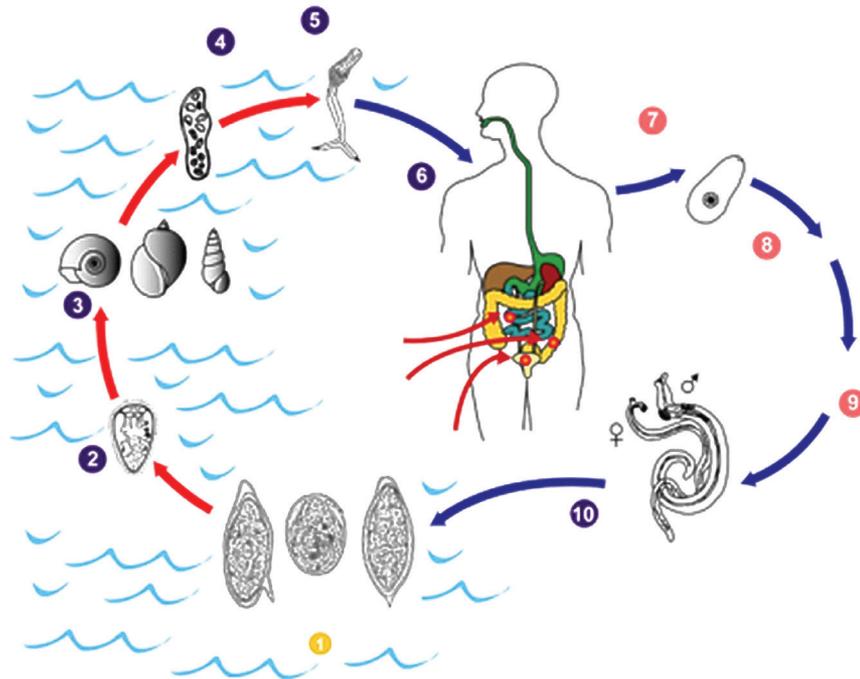


Figura 7: Ciclo de vida da esquistossomose, ilustrando três espécies de *Schistosoma* (*S. mansoni*, *S. japonicum* e *S. haematobium*) que infectam humanos. 1: Os ovos são liberados pelas fezes e pela urina. 2: Os ovos quando eclodem liberam os miracídeos. 3: Os miracídeos infectam o tecido mole dos caramujos aquáticos. 4: Depois da infecção do hospedeiro intermediário, os miracídeos se desenvolvem em outras formas de vida do *Schistosoma*: esporocistos e cercárias. 5: As cercárias são as formas de vida do *Schistosoma* que podem penetrar a pele humana. 6: As cercárias alojam-se no sistema digestório. 7: As cercárias perdem a cauda. 8: As cercárias invadem o sistema circulatório. 9: As cercárias desenvolvem-se em adultos que são os vermes achatados. 10: O ciclo da doença completa-se quando os adultos liberam os ovos que podem contaminar novos cursos de água através de fezes (*S. mansoni*, *S. japonicum* e *S. haematobium*) e urina (apenas *S. haematobium*) humanas contaminadas com os ovos do parasita.

Outras doenças que afetam a pele também são transmitidas por hospedeiros intermediários. A Leishmaniose, por exemplo, tem como hospedeiros intermediários os mosquitos flebotomíneos. Esses mosquitos transmitem, através das picadas, os microorganismos protistas do gênero *Leishmania*, que são os causadores da doença.



Figura 8: Na foto à esquerda, uma lesão na pele provocada pela doença Leishmaniose, causada por um parasita que tem como hospedeiro intermediário o mosquito flebotomíneo, na foto à direita.

Saiba que, no caso da esquistossomose, a infecção pelo parasita não é normalmente sentida pela pessoa, pois o *Schistosoma* penetra diretamente pela pele, quando o humano banha-se em águas com moluscos infectados. Na leishmaniose, por outro lado, a picada do mosquito flebotomíneo é sentida pelo humano que está sendo infectado. Sentimos a picada por uma outra característica importante de nossa pele: as terminações nervosas que nos fazem sentir a dor e também a sensação de coceira posterior à picada.

Você sabe que não devemos coçar o local de uma picada de mosquito, mas às vezes não dá mesmo para aguentar! Quando finalmente coçamos, o movimento que fazemos com a mão é o resultado de uma interação nervosa, que irá contrair um determinado músculo, o qual é ligado ao osso da mão que irá coçar a ferida. Para você entender melhor esses mecanismos, vamos estudar o sistema muscular e o sistema esquelético.

Epidemiologia

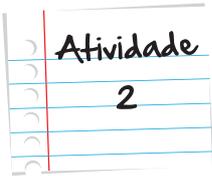
Epidemiologia é o ramo das Ciências da Vida que trata do estudo dos agentes infecciosos que causam as doenças e de como uma doença pode ser transmitida de uma pessoa para outra. Mas como começou a epidemiologia?

Ao longo de nossa história, de vez em quando, uma doença aparecia em várias casas de um mesmo bairro. Depois de um tempo, outros bairros daquela cidade também começavam a apresentar doentes. Alguns residentes conformavam-se com a nova doença em suas vidas. Outros, os primeiros epidemiologistas, se punham a investigar para descobrir como as pessoas doentes tinham se contaminado. Mas, como descobrir o mecanismo de contaminação?

Os investigadores entrevistavam os doentes e tentavam recolher a maior quantidade de informação possível sobre eles. Por exemplo, onde os afetados pela doença moram? Será que eles se banham em um mesmo rio? Será que todos trabalham ou estudam em um mesmo local? Será que a doença atinge apenas crianças? Ou apenas mulheres são afetadas? Fazendo esse tipo de perguntas, eles conseguiriam definir a fonte de infecção e, por vezes, interromper o ciclo da epidemia.

Repare que, em seu início, a epidemiologia era limitada à descrição detalhada dos sintomas e à forma de transmissão da doença em humanos. Mais tarde, os microscópios e a teoria de Louis Pasteur deram origem à teoria microbiológica das doenças. Essa teoria foi proposta com base nos experimentos que demonstraram a existência de microorganismos infectando seres humanos acometidos por doenças. A partir daí, a epidemiologia passou a incluir o estudo detalhado dos agentes patogênicos e da relação deles com o hospedeiro.





Marque verdadeiro ou falso

- a. () A pele é um sistema fisiológico que tem diversas funções, dentre elas proteger o organismo de infecções e atuar junto ao controle de temperatura.
- b. () Esquistossomose é uma doença causada por um molusco.
- c. () Leishmaniose é uma doença transmitida por um mosquito.
- d. () Melanina é um pigmento que dá cor à pele.
- e. () Albinos têm excesso de melanina.

Anote suas respostas em seu caderno

Seção 3

O sistema muscular

O sistema muscular é o conjunto de 350 músculos presentes no corpo humano. Estes podem ser classificados em músculos cardíacos, esqueléticos e lisos. O sistema muscular esquelético é responsável pela produção de força, pela movimentação do corpo e pela manutenção da postura ereta, tipicamente humana. O sistema muscular também promove a circulação sanguínea (sobre a qual você aprenderá na próxima unidade deste módulo) por meio do bombeamento de sangue do músculo cardíaco.

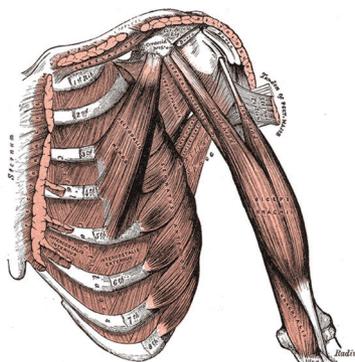


Figura 9: Detalhe do sistema muscular, ilustrando as costelas (os ossos, em branco, no centro da figura) unidas com a musculatura do tórax e os músculos do braço ligados ao osso.

O sistema muscular está intimamente ligado ao sistema esquelético. Na realidade, queremos dizer exatamente isso: ligados! Digamos que você queira coçar sua perna. Sua vontade faz com que o comando chegue, por meio de **impulsos nervosos**, ao sistema muscular esquelético ligado ao braço. Quando o impulso chega, o músculo esquelético do seu braço se contrai, e se distende, movimentando o osso ao qual ele está ligado. O mesmo processo acontece em sua mão que mexe seus dedos, para você conseguir coçar sua perna.

Impulsos nervosos

São os sinais transmitidos por células nervosas de todas as partes do corpo até o encéfalo, transmitindo as sensações, como o tato, a visão etc.

Você pode reparar que seu cotovelo movimenta-se sempre da mesma maneira, possibilitando que seu pulso se aproxime do seu ombro. O cotovelo e o joelho são exemplos do que chamados de articulações.

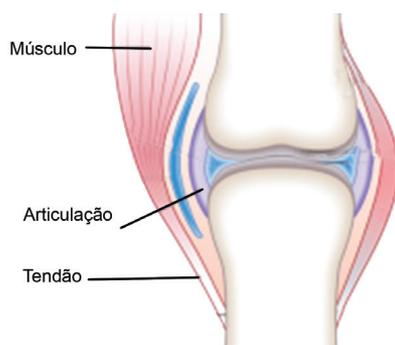


Figura 10: Ilustração, mostrando uma articulação entre dois ossos e um tendão, que une o músculo ao osso.

Uma articulação é a região onde dois ossos unem-se. Repare, quando você estiver comendo uma asinha de galinha, que as partes da asinha movem-se da mesma forma que você pode mover seu braço. A asa da galinha é uma parte da anatomia da ave que é equivalente ao braço humano. Repare que ela apresenta três partes também: antebraço, braço e mão.

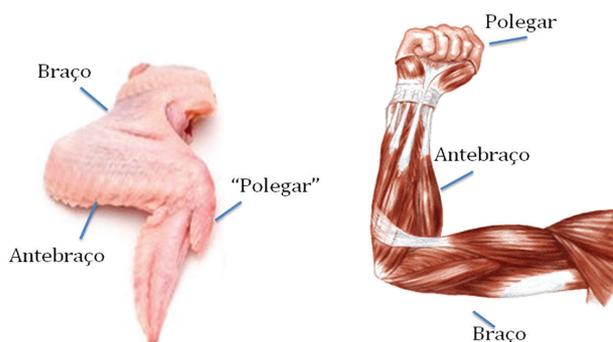


Figura 11: Asas de galinha com três partes equivalentes ao seu braço, ligadas por cartilagens. Repare que na parte da mão existe até um dedo (polegar) que é um vestígio de um ancestral comum com dedos nas mãos.

Os seus músculos esqueléticos são acionados de acordo com a sua vontade e, portanto, esse tipo de musculatura é chamado de voluntária. Exemplos de musculatura voluntária são os músculos de braços e pernas que nos fazem andar, nadar, correr e exercitar-nos.



Figura 12: Os tendões são as estruturas anatômicas que ligam os músculos aos ossos. Repare no corte de um músculo: ele é constituído por um conjunto de fibras musculares, vasos sanguíneos e tecido conectivo (que preenche os espaços entre as fibras musculares e os vasos sanguíneos).

Um outro tipo muscular é o que chamamos de musculatura lisa, também chamada de involuntária, pois age independente da vontade do indivíduo. Os vasos sanguíneos, por exemplo, são cobertos por fibras específicas de musculatura lisa. Outros exemplos de musculatura lisa podem ser encontrados no útero de mulheres, nos tratos respiratório e gastrointestinal, na íris no olho. Todos esses órgãos movem-se independentes da vontade do indivíduo.

O terceiro e último tipo de musculatura é o músculo cardíaco que também é de musculatura involuntária, mas de estrutura diferente da musculatura lisa. A contração do coração bombeia o sangue oxigenado para as diferentes partes do corpo. O bombeamento acontece cerca de 70 vezes por minuto e bilhões de vezes ao longo da vida.

Um conjunto de doenças que afetam seriamente o sistema muscular são as distrofias musculares. Tais doenças promovem a degeneração de células e de tecidos musculares, atrofiando os músculos, dificultando a locomoção, a execução de movimentos e até a fala. Infelizmente, existem casos mais graves, como a Distrofia Muscular de Duchenne. Crianças com essa doença genética não conseguem levar uma vida normal, pois geralmente estão confinadas a uma cadeira de rodas a partir da adolescência e morrem antes dos 30 anos.

Atrofia

Degeneração de uma célula por perda de material celular, causando a redução do tecido ou do órgão.

Diga que tipo de músculo está atuante em cada situação a seguir:

a. Uma mulher com cólicas está sofrendo contrações involuntárias do seu útero.

Tipo de músculo do útero: _____

b. Uma pessoa que caminha na rua.

Tipo de músculo das pernas: _____

c. Ao levar um susto, uma pessoa sente seu coração disparar.

Tipo de músculo do coração: _____



Anote suas
respostas em
seu caderno

Seção 4

O sistema esquelético

O esqueleto é o conjunto de ossos do corpo de um organismo, também chamado de sistema esquelético. Dentre os animais, existem aqueles que possuem um esqueleto interno, no qual é notável uma sequência de ossos chamados vértebras, que forma a coluna vertebral. Há outros que não possuem coluna vertebral ou ossos. Sendo assim, os animais podem ser divididos em vertebrados e invertebrados.

Além de sustentar o corpo, o esqueleto interno (endosqueleto) apresenta muitas outras funções importantes para o organismo. Ele permite a movimentação, pois nossos músculos são conectados aos ossos, como vimos anteriormente (já pensou nos músculos sem os ossos? Seríamos “moles”!). O endosqueleto protege ainda os órgãos vitais. A caixa torácica é o centro do corpo dos vertebrados e é composta pelas vértebras torácicas, pelas costelas e pelo esterno. O crânio, por outro lado, é a parte do esqueleto interno que protege o encéfalo.

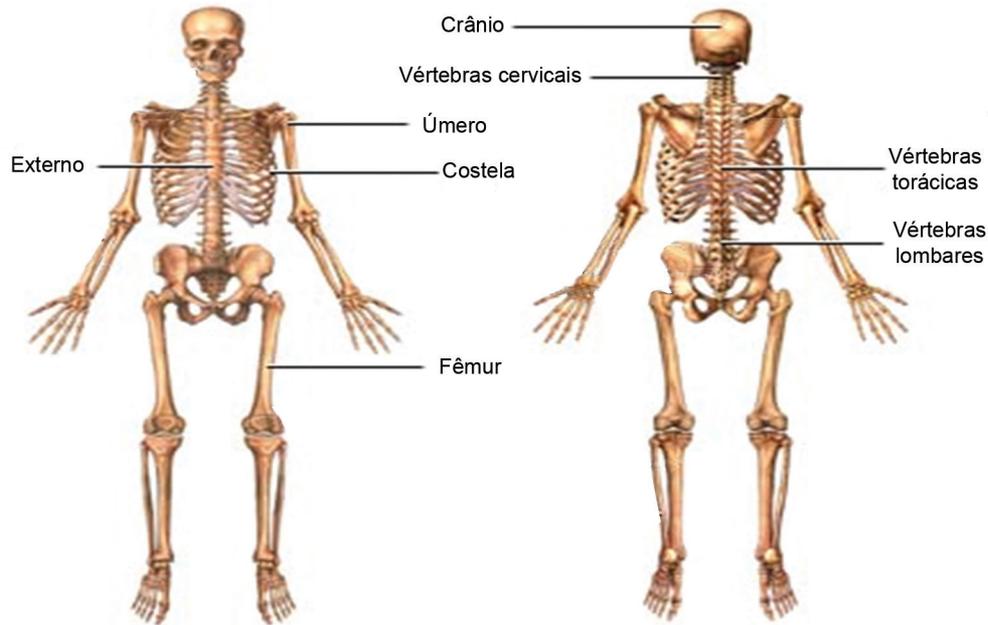


Figura 13: Os ossos podem ser classificados em longos (como o fêmur), curtos (os do pulso), planos (o esterno) e irregulares (as vértebras). As regiões de encontro entre dois ossos são as chamadas articulações.

Além das funções de sustentação, locomoção e proteção, o esqueleto também apresenta algumas funções menos óbvias, como a de armazenar minerais. O osso, diferente do que muitos pensam, é um tecido vivo e apresenta:

- 32% de matéria orgânica, composto por colágeno (um tipo de proteína) e células vivas;
- 43% de minerais (cálcio e fósforo);
- 25% de água.

Repare que os sais minerais representam quase metade da constituição dos ossos. Na realidade, os ossos funcionam como um depósito de sais minerais para o organismo. Quando o organismo está com um teor ótimo de sais minerais, resultado de uma alimentação balanceada, células que compõem o osso do tipo osteoblastos depositam nos ossos os sais minerais que estão excedentes no sangue.

Por outro lado, quando o organismo precisa de sais, as células chamadas osteoclastos irão retirá-los dos ossos, liberando cálcio no sangue. Um problema é que, se isso acontecer com frequência, os ossos vão ficando frágeis pela ausência de minerais e podem se quebrar com facilidade. Este quadro configura uma doença chamada osteoporose. A osteoporose acomete, com mais frequência, pessoas idosas, especialmente mulheres, por consequência de desbalanços hormonais típicos da idade. Os ossos são órgãos leves, mas rígidos e muito fortes. Eles conseguem aguentar altos níveis de compressão, mas não de distorção e, por isso, podem quebrar.

Distorção

É a alteração na forma original de um objeto, no caso do texto da aula, do osso.



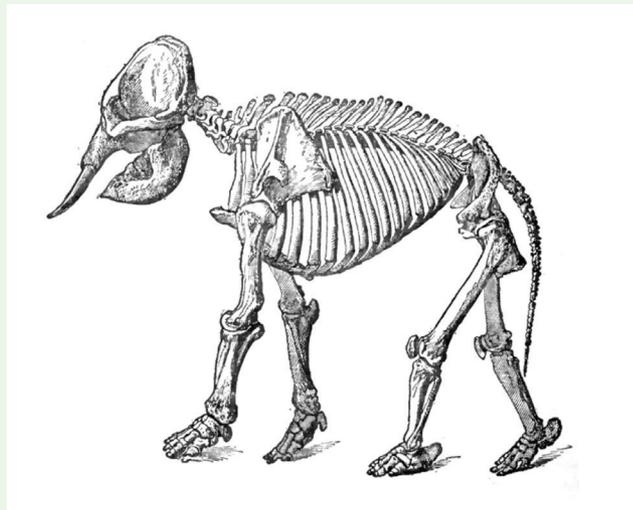
Figura 14: Fratura de um osso, mostrada por um exame de raios-X. Nesse exame, os raios (radiação eletromagnética) irão passar através da pele e dos músculos, queimando o filme fotográfico por trás do membro fraturado. Os raios são barrados pelos ossos, mostrando ao médico exatamente a forma do osso e, conseqüentemente, se há fratura, pois nesses locais o filme permanece não queimado (na foto, detalhe circulado em branco).

Uma última função do esqueleto é a produção das células do sangue que ocorre na parte viva (medula) do osso. Na próxima unidade, você irá estudar o sistema circulatório do sangue e verá essas células e suas funções em maiores detalhes.

Atividade
4

E o sistema esquelético de outros vertebrados?

Sabendo identificar os ossos humanos, você pode identificar muitos ossos no esqueleto de outros animais. Procure agora associar as partes desse esqueleto de elefante aos do corpo humano.



Anote suas respostas em seu caderno

Resumo

- Anatomia é o ramo da biologia que estuda e dá nome às partes que compõem um organismo, enquanto a Fisiologia estuda os processos que ocorrem em tais partes.
- Ao bom funcionamento do corpo, chamamos homeostase, enquanto ao mal-funcionamento, chamamos doenças.

- A pele, o cabelo, os pelos e algumas glândulas formam o sistema tegumentar que possui muitas funções: proteção e regulação da temperatura do corpo.
- A cor da pele é uma característica variável na espécie humana que depende da quantidade de melanina liberada. Em algumas pessoas, a produção de melanina apresenta defeito e essas pessoas são chamadas de albinos.
- O sistema muscular é composto por músculos cardíacos, esqueléticos e lisos. Os músculos esqueléticos atuam de acordo com a vontade do indivíduo, enquanto os outros dois tipos não.
- O esqueleto é o conjunto de ossos de um organismo que apresenta funções de sustentação, proteção de órgãos vitais e de locomoção.
- Dentre os animais, existem aqueles que não apresentam esqueleto, uns possuem um esqueleto externo, e em outros o esqueleto é interno. Um organismo com esqueleto externo deve fazer muda (troca de esqueleto) antes de crescer. O esqueleto interno funciona ainda como um depósito de sais minerais e um produtor de células do sangue.

Veja ainda...

- O câncer de pele (também chamado de melanoma) é uma doença que pode atingir uma boa parcela da população, em especial em regiões do planeta que recebem quantidades maiores de raios solares. Esse é o caso, do Brasil, que se localize em uma zona chamada de Tropical.

O INCA é uma instituição brasileira pública de saúde especializada no tratamento e pesquisa sobre o câncer. Seu endereço na Internet tem informações sobre os mais diversos tipos de câncer, inclusive sobre o melanoma. Dê uma olhada no **link** e conheça um pouco mais sobre tal doença. Há também um folheto sobre melanoma; é bem ilustrativo e interessante!

http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/pele_melanoma/definicao

http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/publicacoes/cancer_pele_2010.pdf

- Você já estudou, em momentos anteriores do nosso curso, que nosso organismo formou-se depois de muitas divisões de uma única célula (zigoto). Essas transformações ocorrem dentro do ventre materno, quando ainda somos embriões.

Nossos ossos são órgãos vivos, e são formados também ao longo dos nove meses de gestação. Esse é um processo muito interessante de se estudar. Neste **link** a seguir, você pode ver que o osso é um órgão muito mais rico complexo do que normalmente julgamos e como se dá a sua formação.

http://www.forp.usp.br/mef/embriologia/esqueletico_muscular.htm

REFERÊNCIAS

- Campbel, Neil e outros. **Biologia**. 8ª edição, 2010. Editora Artmed
- Futuyama, Douglas. **Biologia Evolutiva**. 1998. Editora Sinauer. 3ª edição.
- Ridley, Mark. **Evolução**. 3ª edição, Editora Blackwell, Editado no Brasil por Artmed.

Imagens



• [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Aplysina_archeri_\(Stove-pipe_Sponge-pink_variation\).jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Aplysina_archeri_(Stove-pipe_Sponge-pink_variation).jpg)



• <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Simetria-bilateria.svg>



• <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eyelashes.jpg>



• <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Parrot-feather.jpg>



• http://en.wikipedia.org/wiki/File:AB_Keeled_Scales.jpg



• http://en.wikipedia.org/wiki/File:Albinistic_girl_papua_new_guinea.jpg



• http://en.wikipedia.org/wiki/File:Albino_Alligator_2008.jpg



• http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gamo_Albino_no_zoo_da_Madrea,_Vigo.jpg



• http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ro_pool_gilberte.jpg



• http://en.wikipedia.org/wiki/File:Schistosomiasis_itch.jpeg.



• http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Skin_ulcer_due_to_leishmaniasis,_hand_of_Central_American_adult_3MG0037_lores.jpg.



• http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Phlebotomus_pappatasi_bloodmeal_begin.jpg.



• <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gray411.png>.



• <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Joint.png>.



• Adaptação: Claudia Russo.



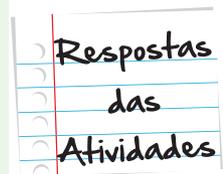
• <http://en.wikipedia.org/wiki/File:ElephantSkelLyd2.png>



• <http://www.sxc.hu/photo/517386> • David Hartman.

Atividade 1

Faça um estudo de anatomia entre seu lado direito e seu lado esquerdo do corpo. Verifique que, na maior parte das vezes, um dos lados é ligeiramente diferente. Uma sobrancelha é mais grossa, um dente é mais arredondado, uma bochecha é mais saliente, o nariz não é perfeitamente simétrico, etc.



Atividade 2

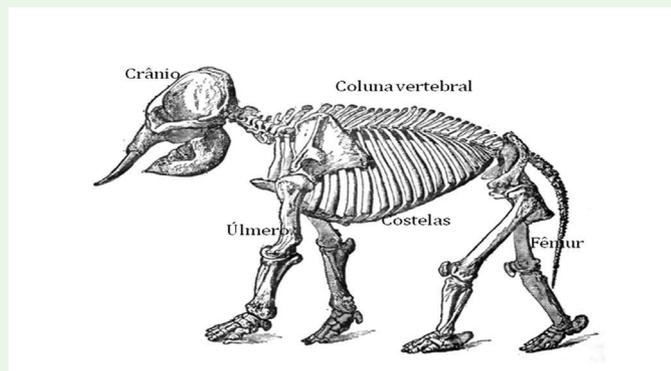
- Verdadeiro
- Falso: esquistossomose é causada por um platelminto do gênero **Shistosoma**.
- Verdadeiro
- Verdadeiro
- Falso: indivíduos albinos são caracterizados pela ausência de melanina.

Atividade 3

- Músculo liso. As cólicas são causadas por contrações involuntárias do músculo liso do útero.
- Músculo esquelético. Por nosso comando, os músculos das pernas recebem um impulso nervoso que os faz se contrair e distender, de forma a possibilitar o movimento de caminhada.
- Músculo cardíaco. Presente somente no coração, esta musculatura responde a estímulos independente de nossa vontade e, por isso, pode fazer com que os batimentos cardíacos que ela exerce se acelerem.

Atividade 4

Partes do corpo do elefante:



O que perguntam por aí?

Questão 1 (ENEM 2009)

Para que todos os órgãos do corpo humano funcionem em boas condições, é necessário que a temperatura do corpo fique sempre entre 36°C e 37°C. Para manter-se dentro dessa faixa, em dias de muito calor ou durante intensos exercícios físicos, uma série de mecanismos fisiológicos é acionada.

Pode-se citar a principal responsável pela manutenção da temperatura corporal humana o sistema:

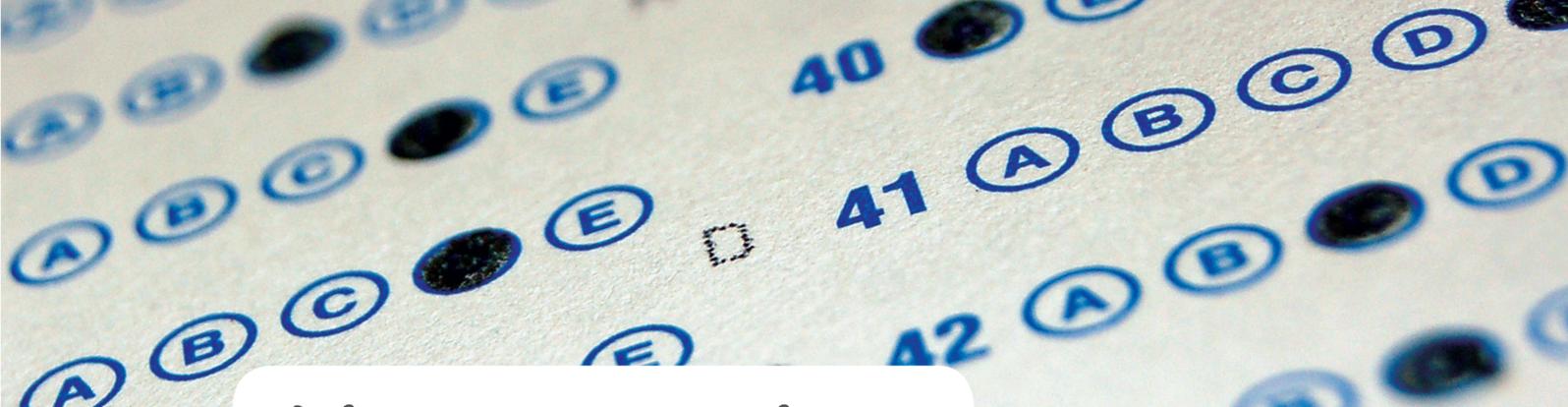
- a. digestório, pois produz enzimas que atuam na quebra de alimentos calóricos.
- b. imunológico, pois suas células agem no sangue, diminuindo a condução do calor.
- c. nervoso, pois promove a sudorese, que permite perda de calor por meio da evaporação da água.
- d. reprodutor, pois secreta hormônios que alteram a temperatura, principalmente durante a menopausa.
- e. endócrino, pois fabrica anticorpos que, por sua vez, atuam na variação do diâmetro dos vasos periféricos.

Respostas Esperadas

Gabarito: Letra C.

Comentário: O sistema nervoso é o responsável pela sinalização que irá provocar o suor que irá diminuir a temperatura corporal em dias quentes ou quando em atividades físicas.





Atividade extra

O corpo, a pele, os músculos e o esqueleto

Exercício 1 – Cecierj - 2013

Existem estudiosos que pesquisam sobre as características morfológicas de determinado grupo de seres vivos.

Que nome é dado à ciência que estuda partes semelhantes entre dois grupos e caracteriza as diferenças anatômicas entre eles?

- a. Taxonomia animal
- b. Fisiologia descritiva
- c. Anatomia comparada
- d. Morfologia fisiológica

Exercício 2 – Cecierj - 2013

A pele é considerada o maior órgão do corpo humano, constantemente renovada desde o dia em que nascemos até o dia que morremos.

A que sistema este órgão pertence?

- a. Tegumentar
- b. Periférico
- c. Muscular
- d. nervoso

Exercício 3 – Cecierj - 2013

A pele impede a entrada de microrganismos patogênicos e também regula a saída de água do corpo para o ambiente.

O que é agente patogênico?

- a. Microrganismo benéfico
- b. Hospedeiro intermediário
- c. Agente não infeccioso
- d. Organismo capaz de causar doença

Exercício 4 – Cecierj - 2013

Há muito tempo, as pessoas associavam a cor da pele humana a diferentes raças ou etnias.

O pigmento responsável pela coloração da pele humana é chamado de

- a. albinia.
- b. melanina.
- c. morfologia.
- d. melanócitos.

Exercício 5 – Cecierj - 2013

O osso, diferente do que muitos pensam, é um tecido vivo.

Ele é composto por

- a. 32% de matéria orgânica, 43% de minerais e 25% de água.
- b. 75% de minerais (cálcio e iodo) e 25% de água.
- c. 50% de minerais e 50% de colágeno.
- d. 100% de células porosas.

Exercício 6 – Cecierj - 2013

O sistema muscular é composto por músculos cardíacos, esqueléticos e lisos.

Destes três tipos de músculos, dois são involuntários.

Qual deles atua com a vontade do indivíduo?

Gabarito

Exercício 1 - Cecierj - 2013

- A** **B** **C** **D**

Exercício 2 - Cecierj - 2013

- A** **B** **C** **D**

Exercício 3 - Cecierj - 2013

- A** **B** **C** **D**

Exercício 4 - Cecierj - 2013

- A** **B** **C** **D**

Exercício 5 - Cecierj - 2013

- A** **B** **C** **D**

Exercício 6 - Cecierj - 2013

Os músculos esqueléticos.