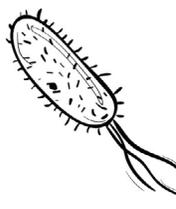
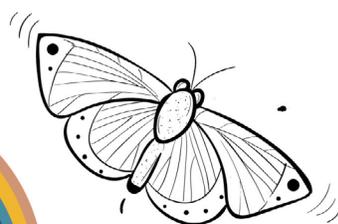
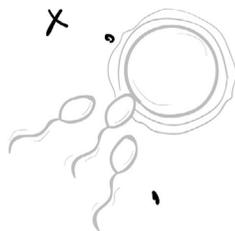
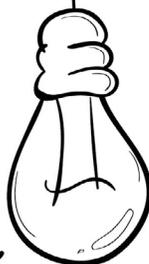


CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

ORGANIZADORAS

Larissa Lunardi
Gabriela Giusmin Dejavitte
Michele Santa Catarina Brodt
Tatiana Raquel Löwe



Organizadoras:
Larissa Lunardi
Gabriela Giusmin Dejavitte
Michele Santa Catarina Brodt
Tatiana Raquel Löwe

Concepções Alternativas
no Ensino de Ciências e Biologia

1ª Edição

EDITORA FAITH
BAGÉ-RS
2021

Título: Concepções Alternativas no Ensino de Ciências e Biologia

Organizadoras: Larissa Lunardi, Gabriela Giusmin Dejavitte, Michele Santa Catarina Brodt e Tatiana Raquel Löwe

Arte da capa: Cristina Martin de Mello

Diagramação e editoração: Editora Faith

1ª. Edição ©2021 - ISBN: 978-65-89270-24-9

Revisão linguística, ortográfica, morfológica e sintática: Professora Mestra Luciane de Lima Paim - PPGL/UFSM.

Todos os direitos reservados aos autores, autoras, organizadores e organizadoras, sob encomenda à Editora Faith.

Ficha de Catalogação Internacional - CIP

C744 Concepções alternativas no Ensino de Ciências e Biologia [recurso eletrônico] / Larissa Lunardi, Gabriela Giusmin Dejavitte, Michele Santa Catarina Brodt, Tatiana Raquel Löwe; (organizadores).-- Bagé,RS:Faith, 2021. 127p.

ISBN: 978-65-89270-24-9

Disponível em: <http://www.editorafaith.com.br>

1.Biologia

2.Ensino

3.Aprendizagem

4.Ciências

I.Lunardi, Larissa

II. Dejavitte, Gabriela Giusmin

III.Brodt,Michele Santa Catarina

IV.Löwe, Tatiana Raque

V.Título

CDU:573

Ficha catalográfica elaborada por Dayse Pestana – CRB10/1100

Direção Geral

Caroline Powarczuk Haubert

Revisão

Luciane de Lima Paim

Corpo Editorial

Prof. Dr. Alfredo Alejandro Gugliano - UFRGS
Prof. Dr. Cristóvão Domingos de Almeida - UFMT
Prof. Dr. Dejalma Cremonese - UFSM
Profa. Dra. Elisângela Maia Pessoa - UNIPAMPA
Prof. Dr. Fernando da Silva Camargo - UFPEL
Prof. Dr. Gabriel Sausen Feil - UNIPAMPA
Profa. Dra. Patrícia Krieger Grossi - PUC-RS
Prof. Dr. Ronaldo B. Colvero - UNIPAMPA
Profa. Dra. Simone Barros Oliveira - UNIPAMPA
Profa. Dra. Sheila Kocourek - UFSM
Prof. Dr. Edson Paniagua - UNIPAMPA
Profa. Dra. Maria de Fátima Bento Ribeiro – UFPEL
Profa. Dra. Danusa de Lara Bonoto – UFFS
Profa. Dra. Erica do Espírito Santo Hermel – UFFS
Prof. Dr. João Carlos Krause – URI
Prof. Dr. Márcio Marques Martins -UNIPAMPA
Prof. Dr. Marcos Barros - UFPE
Profa. Dra. Paula Vanessa Bervian – UFFS
Profa. Dra. Sandra Nonenmacher – IFFAR

Sumário

Prefácio.....	7
SEÇÃO 1 - BIOLOGIA CELULAR.....	10
Cebola tem DNA?.....	11
Todos os espermatozoides resultam na mesma pessoa?.....	13
SEÇÃO 2 - EMBRIOLOGIA.....	16
Ovulação humana: liberação do óvulo?.....	17
Os gêmeos são formados a partir de um óvulo fecundado por dois espermatozoides?.....	19
SEÇÃO 3 - GENÉTICA.....	21
O que é DNA, cromossomo e gene?.....	22
Quem surgiu primeiro, a pantera negra ou a onça pintada?.....	24
Descaracterização dos genes codificadores: por que o leucismo, o albinismo e o melanismo alteram a plumagem nas aves?.....	27
SEÇÃO 4 - ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA.....	30
Aracnofobia (medo de aranha) é coisa da imaginação?.....	31
Como acontece o reflexo da tosse?.....	33
Quem tem doença cardiovascular (DCV) pode fazer exercício físico?.....	35
Por que as vovós sentem “calorão”?.....	37
Por que meninas sentem cólica no período menstrual? Afinal, o que é a cólica?.....	40
Por que sentimos sono após nos alimentarmos?.....	42
Por que soluçamos?.....	45
Por que temos febre?.....	47
É possível absorver a vitamina D do sol?.....	50
SEÇÃO 5 - ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS.....	53
As águas-vivas dão choque?.....	54
As lesmas derretem em contato com o sal?.....	56
Todas as sanguessugas são hematófagas?.....	58
O “pó” das asas da borboleta pode cegar?.....	60
Os piolhos voam?.....	62
SEÇÃO 6 - ZOOLOGIA DE VERTEBRADOS.....	64
Peixes sentem dor?.....	65
Toda cobra é uma serpente?.....	67

Serpentes verdes não são peçonhentas?.....	69
Serpentes gigantes existem?.....	71
As aves têm o joelho virado para trás?.....	73
As focas conseguem equilibrar a bola no nariz?.....	76
SEÇÃO 7 - MICOLOGIA.....	78
Os fungos fazem fotossíntese?.....	79
Todos os fungos são pluricelulares?.....	81
Todos os fungos são venenosos?.....	83
SEÇÃO 8 - BOTÂNICA E FISIOLOGIA VEGETAL.....	85
As algas são plantas?.....	86
As plantas só respiram à noite?.....	88
O girassol é uma flor?.....	90
Afinal, posso chamar o tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) de legume?.....	93
SEÇÃO 9 - ECOLOGIA.....	95
A amazônia é o pulmão do mundo?.....	96
O efeito estufa é bom ou ruim para o planeta?.....	98
O adubo químico realmente repõe os nutrientes do solo?.....	100
É possível consumir peixes de maneira sustentável?.....	102
Todos os morcegos são hematófagos?.....	104
SEÇÃO 10 - EVOLUÇÃO.....	106
O ser humano vem dos macacos?.....	107
SEÇÃO 11 - FÍSICA E BIOFÍSICA.....	109
É necessária uma força atuante para manter um corpo em movimento?.....	110
Corpos leves flutuam e corpos pesados afundam?.....	112
Afinal, os casacos nos esquentam nos dias de inverno?.....	114
SEÇÃO 12 - QUÍMICA E BIOQUÍMICA.....	116
Os alimentos ácidos podem alterar o pH do organismo?.....	117
Mas como assim, a água da chuva é ácida?.....	120
Sobre os autores.....	122

Prefácio

O *e-book* ora publicado, “Concepções alternativas no ensino de Ciências e Biologia”, representa um marco no ensino de Ciências na Educação Básica, para a região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Primeiro, porque é o produto de autores que têm suas trajetórias escolares na educação pública; segundo, porque é resultado de trabalhos de pesquisas acadêmicas, realizados numa instituição pública, que tem dado grandes contribuições para a educação no contexto do município de Santa Rosa e região Noroeste: o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar), *Campus* Santa Rosa.

Ao aceitar o convite para escrever este prefácio, me impus o desafio de compreender que a elaboração de um livro envolve um constante diálogo com inúmeros autores e com as pessoas do nosso cotidiano de professores e pesquisadores. Coerente com a abordagem do discurso apresentada neste texto, diria que reflete múltiplas vozes, as quais interagem entre si nas análises e nas reflexões aqui apresentadas. Por mais individual que este processo de produção possa ser, ele está sempre povoado pelas inúmeras pessoas e autores/as que contribuem na constituição das ideias que aqui se expressam.

Deste modo, considera-se que para fazer um prefácio de uma obra, é necessário conhecer os/as autores/as, as temáticas em desenvolvimento, as metodologias utilizadas e os objetivos propostos. Conheço os/as autores/as, tenho uma visão dos temas, compreendo as metodologias e aprecio os objetivos. Logo, sou capaz de identificar o empenho com os/as autores/as desta obra, que estão buscando melhorias no ensino de Ciências e Biologia, e honra-me, sobremaneira, fazer o presente prefácio.

Esta obra constitui autoria, um diálogo entre professores em contexto de formação de professores (inicial e continuada), envolvendo licenciandos, egressos e professores formadores do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. O cenário de onde vem esta obra também me constitui e faço parte atuando como professora formadora, logo, as autorias e escritas que aqui se apresentam revelam episódios da formação, formando, assim,

um coletivo de professores.

Os/as autores/as desta obra têm cultura científica especializada como produto das vivências possibilitadas em diferentes contextos formativos, possuem experiências distintas como expositores das coisas das ciências, em classe e fora dela, são entusiastas na defesa, com elegância de seus pontos de vista e demonstram muita garra ao dialogar sobre assuntos novos ou conflitantes.

Neste sentido, o *e-book* acrescenta, devido ao seu conteúdo, propostas significativas para a promoção da educação científica na formação de professores. Nesse contexto, esta obra constitui-se numa forma de aproximação entre professores em formação inicial, professores formadores e professores que atuam na Educação Básica. Considera-se o cenário de concepções alternativas, em que o ensino de Ciências e Biologia acontece “no chão das escolas”, nas salas de aula, onde os atores: professores e estudantes, embarcam na intensa aventura do ensino e do aprender. Os pesquisadores contribuem muito para esse cenário. Mas, é a voz dos atores em cena que legitima os processos de ensinar e aprender por meio das concepções alternativas.

Nestes aspectos, as concepções alternativas, que também são conhecidas como concepções espontâneas, são as que os estudantes detêm sobre os fenômenos naturais e que, muitas vezes, não estão de acordo com os conceitos científicos, com as teorias e as leis que servem para descrever o mundo em que vivem. Assim, parte-se da inquietação dos professores, de que os alunos aprendam os conhecimentos científicos e os relacionem com os fenômenos que acontecem no cotidiano. As concepções alternativas, chamadas às vezes de senso comum, estão presentes no dia a dia de alunos e professores, diante disso, surge a necessidade de estimular, de alguma forma, a mudança conceitual, na qual os professores, autores desta obra, também possam indicar novos caminhos metodológicos, fortalecendo ainda mais este tema.

Um trabalho como este, contrapõe à proposta tradicional de um ensino baseado no formalismo expositivo e memorístico. Do contrário, propõe um ensino que procura resgatar concepções alternativas sobre ciências, vivências que partem do senso comum. Considera que essas são desenvolvidas por meio de estratégias de ensino inovadoras, que apre-

sentam uma proposta de intervenção mais significativa na sala de aula, considerando os sujeitos cognoscentes como atores e protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem.

Por certo, esta obra marcará a época e as ideias, provavelmente, encontrará substrato em outras cabeças pensantes. Este livro, sem dúvida abrirá os caminhos para uma forma diferente de ensinar e aprender Ciências e Biologia. Ao crer nisto, espero que o mesmo venha a ocorrer com colegas professores, que ao ler esta obra, descubram uma forma de dinamizar as aulas de Ciências e Biologia, tornando-as congruentes, principalmente as concepções alternativas para o ensino.

Amigo/a leitor/a, agora, convidamos você a ser o interlocutor dialógico, a partir das discussões e reflexões oferecidas, para juntos/as constituirmos novos cenários e novos episódios para o Ensino de Ciências e Biologia!

Rúbia Emmel

Dezembro de 2021

SEÇÃO 1 - BIOLOGIA CELULAR

Cebola tem DNA?

Artiese Machado Madruga (artiesemachadomadruga@gmail.com)

Raíssa Lenhardt (lenhardt21raissa@gmail.com)

Luciane Carvalho Oleques (luciane.oleques@iffarroupilha.edu.br)

Muitas pessoas, quando ouvem assuntos sobre a genética já ficam temerosos, devido à sua complexidade e à sua natureza abstrata, apesar de os conhecimentos desta área serem de natureza interdisciplinar e apresentarem relações diretas com o contexto social¹. Por essa razão, é essencial que a sociedade construa um conhecimento significativo sobre o tema e tenham entendimentos sobre os conceitos básicos de genética.

Desta maneira, nesta escrita, damos ênfase ao DNA. Muitas pessoas têm esta dúvida: “Cebola tem DNA?” O que acontece é que o DNA está associado no imaginário das pessoas, apenas ao DNA humano, haja visto que as informações que perpassam este conhecimento são sempre ao DNA humano e esquecemos de analisar os demais seres vivos (animais, protozoários, algas, fungos, plantas e bactérias). Hoje, sabemos que todos os seres vivos possuem células, e que a célula é formada por organelas e material genético, e, conseqüentemente, podemos afirmar que todo o material genético dos organismos celulares é o DNA².

O DNA desempenha um papel essencial para a vida. As moléculas de DNA contêm informações que dirigem as atividades celulares e guiam o desenvolvimento, a atividade e o comportamento dos organismos constituídos por essas células³. Embora este conteúdo seja trabalhado na educação básica, muitos estudantes têm dificuldade em associar o DNA a uma molécula real, e, mais ainda, compreender sua presença nos vegetais³.

Neste sentido, é notável que a maior dificuldade está em entender que os vegetais, embora não se mexam, são, sim, seres vivos³. No momento em que o educador consegue desmistificar tal pressuposto e construir esse conhecimento com os estudantes, de que plantas são de fato seres vivos, fica mais fácil a compreensão do que é o DNA e onde ele é encontrado. Sendo assim, uma cebola também é constituída de DNA, o qual determina suas características. Inclusive, é possível fazer a extração do DNA de material vegetal, como a cebola, e

visualizar no microscópio e, também, permitir uma melhor associação entre o DNA e exemplos de seres vivos que possuem, com ênfase aos seres vivos presentes no nosso cotidiano.

Referências Bibliográficas

¹BARBOSA, J. V. *et al.* Onde fica o ácido desoxirribonucleico (DNA). X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC). **Anais**. Águas de Lindóia, SP, p. 01-08, 2015.

²JANN, P. N.; DE FÁTIMA LEITE, M. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 282-293, 2010.

³FURLAN, C. M. *et al.* Extração de DNA vegetal: o que estamos realmente ensinando em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 1, p. 32-36, 2011.

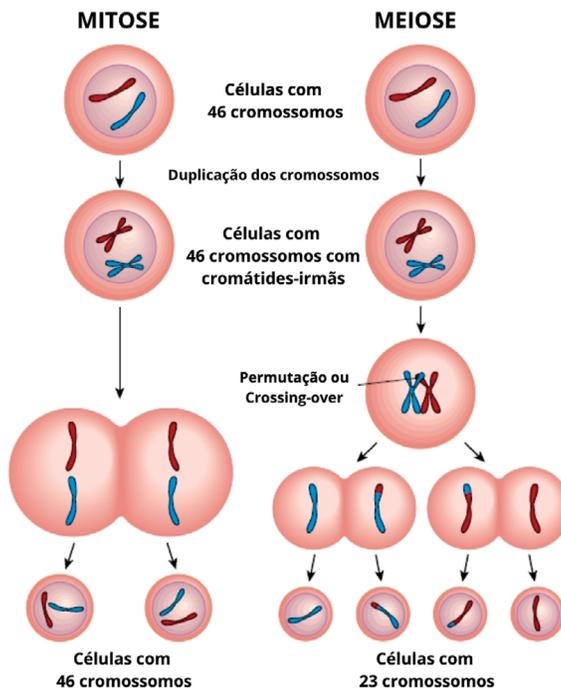
Todos os espermatozoides resultam na mesma pessoa?

Larissa Lunardi (larissalunardi18@gmail.com)

Tatiana Raquel Löwe (tatiana.lowe@iffarroupilha.edu.br)

Para responder a essa pergunta precisamos entender os processos de divisão celular¹ e formação dos gametas. A **mitose** é um processo de divisão (e multiplicação) celular, que é equacional, ou seja, o número de cromossomos da célula-mãe se mantém nas células-filhas. Essas células-filhas são idênticas à célula-mãe e esse processo ocorre em todo o corpo humano, para renovar nossas células e possibilitar nosso crescimento. Um exemplo são as células da pele, das unhas e do cabelo. Já a **meiose** é um processo reducional, ou seja, as células-filhas possuem metade dos cromossomos das células-mãe (Figura 1). Esse processo origina os gametas (óvulos/ovócitos secundários e espermatozoides).

Figura 1: Representação da mitose e da meiose

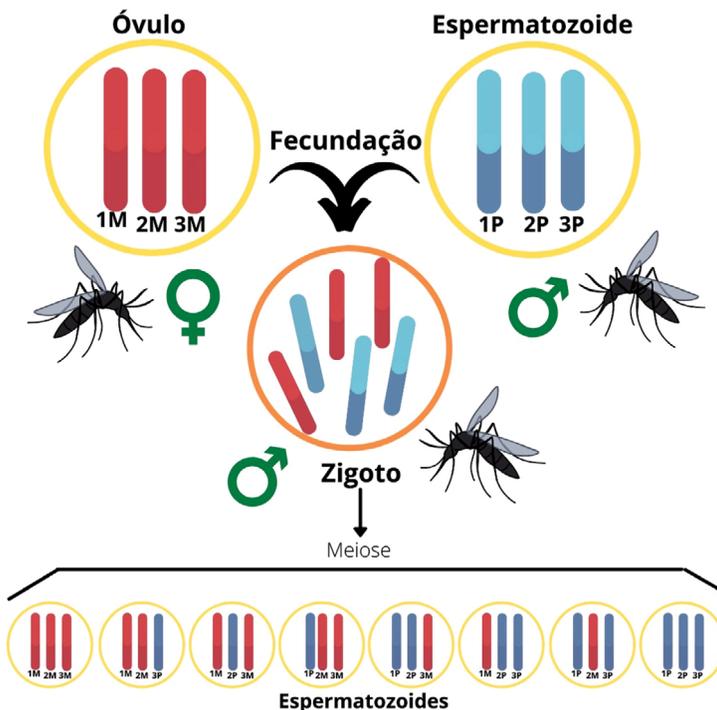


Fonte: Adaptado de: <https://api.ndla.no/image-api/raw/Forenklet%20modell%20av%20mitose%20og%20meiose..jpg>

A **gametogênese** (formação dos gametas) ocorre nas gônadas, sendo as femininas os ovários, onde ocorre a ovogênese, e as masculinas, os testículos, onde ocorre a espermatogênese. Durante os processos de **meiose**, que acontecem na espermatogênese e na ovogênese, ocorrem **recombinações gênicas**². Essas recombinações criam uma maior variabilidade genética. Um tipo de recombinação é a **permutação (ou *crossing-over*)** que, como apresentado na imagem acima, é a troca de fragmentos entre cromátides homólogas, aumentando as misturas genéticas.

Outro tipo de recombinação é a **segregação independente dos cromossomos**. Na meiose, os cromossomos homólogos podem se arranjar livremente, de tal maneira que os gametas formados podem conter desde apenas cromossomos do tipo materno até apenas cromossomos do tipo paterno, passando por todas as misturas de cromossomos maternos e paternos (conforme Figura 2)².

Figura 2: Esquema mostrando como pode se dar a distribuição dos cromossomos homólogos (paternos e maternos) na formação de gametas do pernilongo



Fonte: Adaptado de Amabis e Martho (2010b)

O número de combinações possíveis entre os cromossomos maternos e paternos pode ser calculado pela expressão 2^n , sendo que n é o número de pares de cromossomos do indivíduo. Por isso, como observamos na figura 1, o pernilongo, que possui apenas três pares ($n = 3$) de cromossomos, produz oito combinações cromossômicas diferentes nos gametas ($2^3 = 8$). Da mesma forma, na espécie humana, em que o n é 23, uma pessoa pode produzir 2^{23} tipos de gametas, ou seja, 8.388.608 diferentes combinações entre os cromossomos da mãe e do pai².

Dessa forma, a resposta é: não! Além de cada um dos espermatozoides terem combinações genéticas diferentes, ocasionadas pelos processos de permutação e segregação independente dos cromossomos, há, também, a contribuição genética do óvulo para o surgimento de um novo indivíduo. Assim, quando ocorre a **fecundação**, isto é, a união dos gametas feminino e masculino (que possuem apenas 23 cromossomos cada), e é formado o zigoto (constituído de 46 cromossomos), os cromossomos dos dois gametas são reunidos e originam um indivíduo com um genoma único.

Referências Bibliográficas

¹AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. Volume 1: Biologia das células. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010a.

²AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. Volume 3: Biologia das populações. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010b.

SEÇÃO 2 - EMBRIOLOGIA

Ovulação humana: liberação do óvulo?

Jéssica Donini Pedroso (jessica.2018000793@aluno.iffar.edu.br)

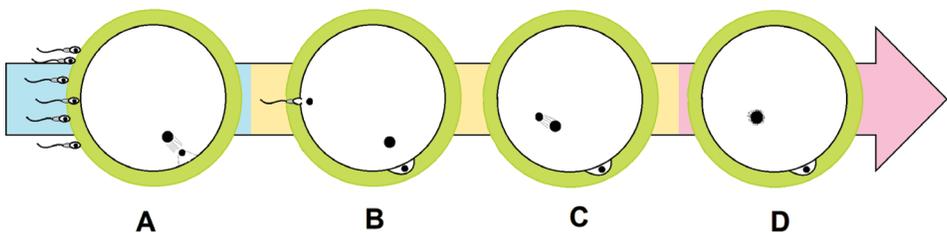
Luiz Henrique Pavan (luiz.2017011774@aluno.iffar.edu.br)

Kerlen Bezzi Engers (kerlen.engers@iffarroupilha.edu.br)

Quando se fala na liberação do óvulo durante a ovulação humana há uma concepção equivocada quanto a esse processo. Na ovulação ocorre a liberação do ovócito II (secundário) do ovário, circundado pela corona radiata (camada de células foliculares) e pela zona pelúcida, sendo que essa célula se encontra estacionada na fase da metáfase II da meiose.

A formação do óvulo representa a retomada da divisão celular e tem seu início com o contato do espermatozoide com o ovócito II, onde ele é ativado, ocorrendo o término da segunda divisão meiótica, originando um óvulo e o segundo glóbulo polar, e finalizando com a fusão dos pronúcleos feminino e masculino, gerando uma célula diploide, o zigoto¹. Portanto, se não houver a fecundação do ovócito II, também não será formado o óvulo, o que significa que a ovogênese não será concluída. Assim, como representado na Figura 1, a ilustração **A** demonstra o encontro dos espermatozoides com o ovócito II, onde apenas um irá fecundá-lo; na sequência, **B** ilustra a entrada do pronúcleo masculino, a formação do segundo glóbulo polar e do óvulo. Por seguinte, **C** representa a fusão dos pronúcleos (masculino e feminino), indicando o final deste estágio. E, **D** no que lhe concerne, caracteriza o resultado da fecundação, o zigoto.

Figura 1: Processo da fecundação do ovócito II



Fonte: Autores (2021)

Deste modo, se compararmos a gametogênese masculina com a feminina, podemos sintetizar que na espermatogênese o resultado é a produção de quatro (4) gametas (espermatozoides); já na ovogênese apenas um gameta é formado (óvulo). Portanto, podemos concluir que, na ovulação, ocorre a liberação do ovócito II, mas a ovogênese só se completa com a formação do óvulo, após a fecundação.

Referências bibliográficas

¹SHOLL-FRANCO, A.; THOLE, A. A.; UZIEL, D.; AZEVEDO, N. L. **Corpo Humano I**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010.

Os gêmeos são formados a partir de um óvulo fecundado por dois espermatozoides?

Luiz Henrique Pavan (luiz.2017011774@aluno.iffar.edu.br)

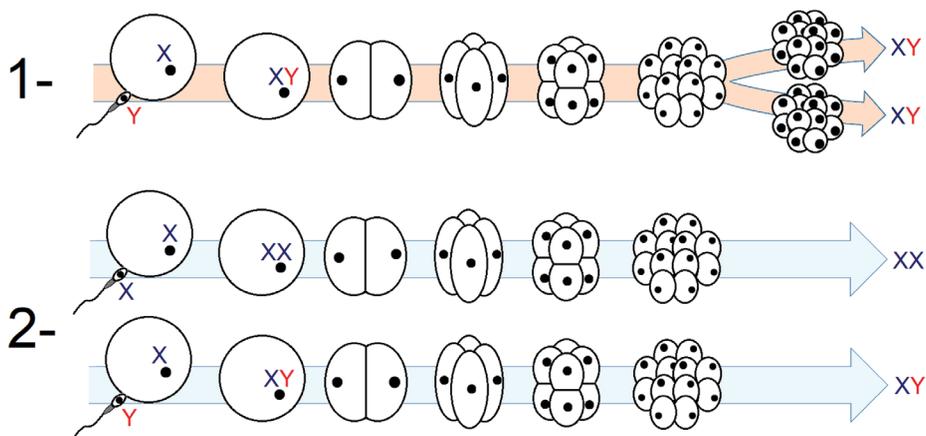
Jéssica Donini Pedroso (jessica.2018000793@aluno.iffar.edu.br)

Kerlen Bezzi Engers (kerlen.engers@iffarroupilha.edu.br)

Primeiramente, a resposta é não. Precisamos analisar essa concepção, que é errônea. Inicialmente, podemos destacar que existem mecanismos que evitam a chamada **polispermia**, ou seja, a fecundação por múltiplos espermatozoides¹. Esse acontecimento é evitado por mecanismos ativados quando o primeiro espermatozoide ultrapassa a zona pelúcida, ativando a secreção de enzimas lisossômicas produzidas pelo ovócito II, modificando a permeabilidade tanto do ovócito, quanto da própria zona pelúcida, evitando que outros espermatozoides adentrem e fecundem o ovócito II¹.

A formação de gêmeos ocorre naturalmente de duas formas: gêmeos **monozigóticos** (idênticos) e **dizigóticos** (fraternos), em que os primeiros se originam a partir de um único zigoto (pela divisão da célula ovo), e os segundos formam-se através de dois zigotos (oriundos de uma dupla ovulação)². Como representado na figura a seguir, os gêmeos monozigóticos (1) e dizigóticos (2) passam pela fecundação, determinação do sexo, clivagem dos blastômeros até a formação do estágio de mórula. Entretanto, o enfoque se dá às diferenças, onde em 1 os blastômeros, oriundos de um único zigoto XY, se separam, originando dois embriões XY; portanto, os embriões sempre terão o mesmo sexo (ambos XX ou ambos XY). Já em 2, os embriões são o resultado de uma dupla ovulação, seguida de eventos separados de fecundação, podendo haver variação quanto ao sexo dos embriões, dependendo do cromossomo X ou Y presente no espermatozoide responsável por cada fertilização.

Figura 1: Esquema da fecundação, sendo que em 1 ocorre a formação de gêmeos monozigóticos (um óvulo e um espermatozoide) e em 2 gêmeos dizigóticos (dois óvulos e dois espermatozoides)



Fonte: Autores (2021)

É importante ressaltar que pode, ainda, haver variações nos processos descritos, como a fase de desenvolvimento em que ocorre a divisão dos embriões nos gêmeos monozigóticos, sendo nos blastômeros iniciais, na massa celular interna do blastocisto ou na divisão do embrioblasto, e, ainda, a partilha ou não do âmnio e do córion pelos embriões²⁻³. Já nos gêmeos dizigóticos, esse compartilhamento de anexos embrionários não existe¹.

Referências Bibliográficas

¹SHOLL-FRANCO, A.; THOLE, A. A.; UZIEL, D.; AZEVEDO, N. L. **Corpo Humano I**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010.

²GILBERT, S. F. **Biologia do desenvolvimento**. 5. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC Editora, 2003.

³AMABIS J. M.; MARTHO G. R. **Biologia moderna**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2016.

SEÇÃO 3 - GENÉTICA

O que é DNA, cromossomo e gene?

Ketlin Rafaela Stasiak Schnepflfeitner (ketlinschnepflfeitner@gmail.com)

Daniela Copetti Santos (daniela.copetti@iffarroupilha.edu.br)

Sabemos que o DNA (ácido desoxirribonucleico), o cromossomo e o gene estão diretamente relacionados, mas qual a diferença entre eles e quais as suas funções? Os genes são segmentos de DNA e os cromossomos são estruturas dentro das células, que irão abrigar os genes. O DNA foi descoberto em 1869, é uma molécula que está relacionada diretamente com as características físicas e fisiológicas dos seres vivos, encarregada de manter as informações genéticas. A sua constituição é formada, basicamente, por Ácido Fosfórico, um açúcar, mais conhecido como pentose, visto que possui cinco carbonos e é conhecida como Desoxirribose, e Bases Nitrogenadas, que são em número de quatro: Adenina (A), Timina (T) Guanina (G), Citosina (C).¹

Em 1953, Watson e Crick explicaram que o DNA era formado por dois filamentos em formato de espiral e cada um com nucleotídeos, que estão ligados entre si através de ligações fosfodiéster, e é chamado de modelo de dupla hélice¹. Desafios ao conceito de gene têm levado a uma dificuldade de preservar o chamado conceito molecular clássico, de acordo com o qual um gene é um segmento do DNA, que codifica um produto funcional (polipeptídio ou RNA). O gene não é a unidade material ou a unidade instrumental da herança, mas é, antes, uma unidade, um segmento que corresponde à função de uma unidade.

A função dos cromossomos é controlar as funções das células, além de carregarem as informações genéticas de um indivíduo através dos genes. Os seres humanos possuem 23 pares de cromossomos, que totalizam 46 cromossomos oriundos metade de origem materna e a outra metade paterna. Desses, 44 são cromossomos autossomos, encontrados em todas as células somáticas. E 2 deles são cromossomos sexuais, sendo "X" o cromossomo feminino e "Y" o cromossomo masculino, responsáveis por definir o sexo do bebê, enquanto os demais definem características como cor dos olhos, cabelo e tipo sanguíneo.

Referências bibliográficas

¹SILVA, C. D. D. **Pesquisa e desenvolvimento de abordagens para o ensino de ciências biológicas** [livro eletrônico] / organização. Campina Grande: Editora Amplla, 2021. 239 p. Disponível em: <<https://ampllaeditora.com.br/books/2021/04/eBook-Pesquisa-e-Desenvolvimento-Ciencias-Biologicas.pdf#page=41>> Acesso em: 11 de out. 2021.

²FALK, R. What is a gene? **Studies in the History and Philosophy of Science**, v. 41, n. 4, p. 396-406, 2010. Disponível em: <<https://philpapers.org/rec/FALWIA-2>>. Acesso em: 11 out 2021.

Quem surgiu primeiro, a pantera negra ou a onça-pintada?

Amonega de Fátima Comis (amonegabio@gmail.com)

Gabriel Brutti (gabrielbrutti@hotmail.com)

Daniela Copetti dos Santos (daniela.copetti@iffarroupilha.edu.br)

Pode-se dizer que a onça-pintada surgiu primeiro. Isso porque a pantera negra é, na verdade, uma onça negra. Ambas pertencem à espécie *Panthera onca*, da família Felidae, o que as diferencia é a cor da pelagem. A onça-pintada apresenta as rosetas de cor escura bem destacadas em fundo claro, enquanto a onça negra também apresenta as rosetas escuras (Figura 1), porém, não são tão visíveis em função do fundo escuro¹, conforme figura abaixo. Dessa forma, pode-se reafirmar que a onça pintada surgiu primeiro.

Figura 1: Pantera negra (onça negra) e onça pintada



Fonte: <https://www.iguiecologia.com/onca-pintada/>

Em outras palavras, as onças negras apresentam melanismo, ou seja, uma acentuada produção de melanina escura, a qual gera a pelagem de cor negra. Das 38 espécies de felídeos existentes, 13 são comprovadamente melânicos. A

onça-pintada pode ser homozigota ou heterozigota e seu fenótipo é de herança dominante². Isso significa que um filhote de onça negra poderá ser gerado a partir de onças pintadas, desde que essas sejam heterozigotas. Cabe lembrar, que o termo pantera negra também abrange outros grandes felinos melânicos, não apenas as onças, por isso optou-se por, aqui, denominar como onça negra.

Ademais, a cor dos mamíferos é regida por mais de 120 genes codificadores de proteínas, envolvidas na migração e na diferenciação dos melanócitos (células especializadas, localizadas na base da epiderme e nos folículos pilosos), que regulam a cor do tegumento. Os principais genes envolvidos no melanismo em mamíferos são: o gene MC1R (Melanocortin-1 Receptor), cujo produto induz a produção de eumelanina (preto-marrom); e o gene ASIP (Agouti Signaling Protein), que codifica um peptídeo antagonista, promotor da produção de feomelanina (pigmento claro), podendo ser uma das características dominantes, semi-dominantes ou de interação recessiva. Os sequenciamentos genéticos mostraram que os tipos de alterações nesses genes variam de acordo com cada espécie estudada².

Outro fato interessante, é que em animais melânicos, cuja temperatura corporal varia de acordo com a temperatura externa, o melanismo pode ter efeitos positivos. Com a taxa de aquecimento maior, aumenta também a temperatura corporal, refletindo no tamanho do animal, que costuma ser maior. Isso beneficia a sobrevivência e a fecundidade do indivíduo³.

No caso da camuflagem, porém, o melanismo pode ajudar ou prejudicar, dependendo de outros fatores ambientais. Especula-se, que em áreas florestais mais densas, onde a luminosidade penetra pouco no interior da mata, animais melânicos podem se beneficiar no quesito camuflagem e ter maior sucesso de caça. Porém, em ambientes mais abertos de vegetação mais rala, acredita-se que esses indivíduos terão mais dificuldade em se camuflar na vegetação, sendo assim uma desvantagem³.

Sendo assim, o fato é que, seja uma onça-pintada ou negra, o felino é fascinante e atrai a atenção por seu porte e por sua exuberância, sempre que for avistado. Cabe aos seres humanos manterem os ambientes propícios para esses animais sobreviverem, pois precisam de grandes extensões de mata para caça e reprodução.

Referências Bibliográficas

¹BUCHERONI, G. Onça-preta e onça-pintada são a mesma espécie; entenda. G1. 14 set. 2021. Disponível em :< <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2021/09/14/onca-preta-e-onca-pintada-sao-a-mesma-especie-entenda.ghtml>>. Acesso em: 05 de out. 2021.

²SANTOS, D. C. **Padrões de variabilidade do gene ASIP (Agouti Signaling Protein) em mamíferos.** Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2007. Disponível em: <<http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/5527>>. Acesso em: 05 out 2021.

³SILVA, L. G. **Análise da distribuição espacial do melanismo na família Felidae em função de condicionantes ambientais.** Tese (Doutorado em Zoologia) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014. Disponível em: <<http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/271>>. Acesso em: 05 out 2021.

Descaracterização dos genes codificadores: por que o leucismo, o albinismo e o melanismo alteram a plumagem nas aves?

Gabriel Brutti (gabrielbrutti@hotmail.com)

Amonega de Fátima Comis (amonegabio@gmail.com)

Daniela Copetti dos Santos (daniela.copetti@iffarroupilha.edu.br)

Em diferentes ecossistemas, podemos observar diversas mutações genéticas que afetam os indivíduos, sendo que as aves ocupam a maioria dos casos já registrados¹. Neste breve texto, veremos três casos que influenciam na descaracterização desse processo natural.

Dentre estas aberrações cromáticas, a alteração que ocorre com mais facilidade é o leucismo². Essa anomalia consiste na perda parcial da coloração originária em determinadas partes ou em todo corpo, com exceção dos olhos ou regiões corpóreas³, resultando na presença de penas brancas, onde deveriam ser pigmentadas⁴. Essa alteração pode ocorrer por consequência da expressão de alelos mutantes, modificação da coloração na fase de crescimento da pena sobre o efeito da expressão do gene, dieta alimentar e da possível disputa intraespecífica⁵.

Diferente do leucismo, o albinismo consiste na ausência total de melanina nas penas, nos olhos e na pele, sendo relativamente mais raro⁴. Contudo, a descaracterização da plumagem se torna dificilmente causada por essa anomalia, e sim, devido a uma forma de leucismo, ou, conseqüentemente, uma doença ou causa alimentar⁵.

Já o melanismo apresenta um escurecimento geral ou parcial da pigmentação superficial, em dependência do padrão fenotípico normal ou selvagem, proveniente do aumento da elaboração de melanina⁶. Esta polimorfia é o resultado de genes multi-alelicos, que acabam gerando diferentes fenótipos, sendo que a maior parte dos polimorfismos são devido às diferenças no tipo e na quantidade de melanina presente³. Através da formação das plumas, os fatores fenotípicos podem resultar em anomalias na estrutura química do metabolismo do animal (Figura 1).

Figura 1: Anomalias cromáticas em três espécies de aves: Foto A: Tesoura-do-brejo (*Gubernetes yetapa*), apresentando albinismo. Foto B: Sabiá-una (*Turdus flavipes*), com traços leucísticos. Foto C: João-bobo (*Nystalus chacuru*), contendo melanismo.



Fonte: Foto A por Adriano Darosci; Foto B por Ranmilton Souza; Foto C por Gabriel Brutti.

Tais resultados fenotípicos podem ser provocados por anomalias nas estruturas químicas do metabolismo, no processo de formação das plumas, mas também, ocasionado por fatores físicos e ambientais¹. Algumas anormalidades pigmentares podem estar relacionadas à endogamia, à hibridização, à carência nutricional, à insuficiência de luz solar e à contaminação ambiental.

Referências Bibliográficas

¹HAYLEY-MCCARDLE, B. S. **Albinism in wild vertebrates**. Dissertação de mestrado, Science Texas State University, San Marcos, USA 71, 2012.

²GROSS, A. **The incidence of albinism in North American birds**. Bird Banding 36: 67-71, 1965.

³FERTL, D.; ROSEL, P. **Albinism**. In Perrin, W.F., B. Würsig & J.G.M. Thewissen Ed. Encyclopedia of Marine Mammals. San Diego: Academic Press 1352 p, 2002.

⁴MOLLER, A. P.; MOUSSEAU, T. A. **Albinism and phenotype of Barn Swallows (*Hirundo rustica*) from Chernobyl**. Evolution 55: 2097-2104, 2001.

⁵VAN GROUW, H. **What Colour is that bird? The causes and recognition of common colour aberrations in birds**. British Birds 106: 17-29, 2013.

⁶GRILLI, P. G.; MOSCHIONE, F. N.; BURGOS, F. G. Leucismo parcial en pepitero de collar *Saltator aurantiirostris* en Santa Bárbara, Jujuy, Argentina. **Cotinga**, v. 25, p. 89-90, 2006.

⁷MAJERUS, M. E. N. *Melanism: Evolution in action*. Londres: Oxford University Press, 1998.

SEÇÃO 4 - ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA

Aracnofobia (medo de aranha) é coisa da imaginação?

Airton Eduardo Martins Schubert (airtonschubert014@gmail.com)

Antônio Azambuja Miragem (antonio.miragem@iffarroupilha.edu.br)

Muitas pessoas possuem medos! Mas existem algumas pessoas que possuem tipos específicos e exagerados de medos, as chamadas *fobias*¹. Frequentemente, pessoas leigas desvalorizam ou não compreendem a diferença entre ter um medo “normal” e possuir uma fobia. Isto é decorrente do desconhecimento da população em geral, que acaba colocando as fobias no mesmo espaço que o medo. Consideram as reações das pessoas como algo sem relevância emocional ou como um tipo de (re)ação que visa chamar a atenção. Com isso em mente, explicaremos aqui o porquê de não devermos rir ou achar desnecessárias tais reações, mas sim compreender que, para a pessoa que sofre com uma determinada fobia, é uma situação altamente estressante e, literalmente, fisiopatológica.

Para exemplificar, vamos pegar como modelo a aracnofobia, o medo irracional de aranhas. Normalmente, quando vemos aranhas é natural que sintamos medo e entremos em um estado de alerta, quanto ao possível perigo, porém, pessoas com aracnofobia apresentam reações que vão muito além de um simples medo de aranhas.

No sistema nervoso periférico (SNP) ocorre um aumento na (re)atividade vegetativa e somática (inconsciente e consciente, respectivamente). Esta resposta leva ao aumento da frequência cardíaca e uma potencialização dos reflexos defensivos. Enquanto isso, no sistema nervoso central (SNC), estudos mostraram que existe uma rede neuronal estabelecida entre as regiões associadas às respostas aos estímulos fóbicos. Neste processo, a amígdala (região responsável pelo processamento do medo ou aversão) é uma das principais regiões ativadas dessa rede¹. Desta forma, quando o olho humano percebe um objeto semelhante a uma aranha, as pessoas que apresentam aracnofobia tendem a receber um estímulo proveniente da amígdala no seu córtex visual. Nesta região, dentro do nosso SNC é exatamente onde são processadas as imagens².

Assim, fica claro, então, que, nessas situações, o indivíduo com esse trans-

torno (aracnofóbico) entra em uma situação de luta ou fuga imediata e tem que decidir o que fazer para preservar a integridade biológica e, assim, a vida. Surge uma situação na qual as relações entre a ansiedade e o estresse se traduzem em comportamentos, como: desespero, irritação ou choro. Além disso, algumas pessoas simplesmente “travam”. Essa situação específica (travamento ou “congelamento”) ocorre devido a uma diminuição da atividade do córtex pré-motor, responsável por preparar o corpo para se movimentar. Como esses comportamentos são incontroláveis e inconscientes, geralmente frutos de construções mentais ou da experimentação de eventos traumáticos, geram forte significado emocional^{2,3}.

Assim, a aracnofobia não é apenas uma reação exagerada ou alguma forma das pessoas chamarem a atenção, mas sim, se trata de uma situação séria (dentro de um espectro disfuncional do SN), que necessita ser tratada como tal, se quisermos realmente ajudar quem sofre com isso. Por fim, é importante compreender que hoje existem diversas intervenções terapêuticas que ajudam a tratar a aracnofobia, bem como, muitos outros tipos de fobia.

Referências bibliográficas

¹SÁNCHEZ NAVARRO, J. P.; MARTÍNEZ SELVA, J. M. Reactividad fisiológica periférica y actividad cerebral en las fobias específicas. **Escritos de Psicología (Internet)**, v. 3, n. 1, p. 43-54, 2009. Disponível em: <https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1989-38092009000300006>. Acesso em: 12 nov. 2021.

²LIM, S.; PADMALA, S.; PESSOA, L. Segregating the significant from the mundane on a moment-to-moment basis via direct and indirect amygdala contributions. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 39, p. 16841-16846, 2009. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/106/39/16841>>. Acesso em: 12 nov. 2021.

³EUROPEAN COLLEGE OF NEUROPSYCHOPHARMACOLOGY (ECNP). “Response to anxiety linked to movement control areas in brain.” **ScienceDaily**, 18 September 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedaily.com/releases/2016/09/160918180010.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2021.

Como acontece o reflexo da tosse?

Luana Gabriele Spengler Fischer (luana.2019001973@aluno.iffar.edu.br)

Marcieli Luísa Zimmer (marcieli.2019001919@aluno.iffar.edu.br)

Antônio Azambuja Miragem (antonio.miragem@iffarroupilha.edu.br)

A tosse é controlada pelo tronco encefálico e pelo córtex cerebral. É um reflexo de defesa, das vias aéreas respiratórias. Os brônquios e a traqueia são extremamente sensíveis a qualquer elemento que entre em contato com suas camadas internas de revestimento. Quantidades mínimas de material estranho (particulado) ou substâncias que causam irritação podem iniciar o reflexo da tosse. O reflexo promove (ou tenta promover) a eliminação desses corpos estranhos ou as secreções das vias aéreas, como um método defensivo do sistema respiratório¹.

O reflexo da tosse é composto por três fases: inspiratória, de compressão e expiratória. Na primeira fase, que é a inspiratória, a pessoa realiza uma inspiração rápida e profunda, na qual se pode inspirar até 2,5 litros de ar. Na segunda fase, a de compressão, a glote se fecha para aprisionar o ar no interior das vias aéreas, em especial nos pulmões, levando ao aumento da pressão intrapleural, a partir da ativação, e conseqüente contração dos músculos expiratórios². Na terceira fase, denominada expiratória, ocorre a abertura da glote, levando a um fluxo intenso de ar e liberação do ar dos pulmões sob alta pressão. Esse fluxo faz a expulsão das secreções contidas no trajeto da via aérea, e, assim, o fluxo gerado carrega qualquer material estranho que esteja presente, desde os brônquios até a traqueia. Dessa forma, é produzido o som característico da tosse, em diferentes intensidades, dependendo do conjunto: estímulo e resposta.

Também podemos classificar a tosse em: aguda, subaguda e crônica. A tosse aguda normalmente permanece em torno de três semanas. Já a tosse subaguda acontece quando o sintoma persiste de três a oito semanas. A tosse caracterizada por durar mais de oito semanas é considerada uma tosse crônica. A posição corporal influencia na capacidade de gerar o reflexo da tosse. Quando a pessoa está em decúbito dorsal (deitado de costas) a capacidade de geração de pressão, via musculatura expiratória é modificada, reduzindo a tensão mecânica, possível na posição em pé. Ainda, outras situações que modificam o

revestimento interno das vias aéreas, tais como sinusite, refluxo, asma e gotejamento pós-nasal, podem desencadear o reflexo da tosse¹.

A presença ou não do escarro pode classificar a tosse em: tosse produtiva ou tosse seca. A tosse produtiva normalmente acontece em pessoas que possuem doenças como bronquiectasia, pneumonia, asma, bronquite crônica, entre outros. Já a tosse seca é caracterizada pela falta do escarro. Esse sintoma pode aparecer pelo uso de inibidores da enzima conversora de angiotensina (iECA), como, por exemplo, o fármaco captopril, o qual acentua a resposta à bradicinina (mediador inflamatório), que pode se acumular nos pulmões².

A tosse pode prejudicar uma pessoa, pois podem interferir no sono, provocar disфонia, cefaleia, vômitos e/ou incontinência urinária. As medicações mais utilizadas são: antitussígenos e mucolíticos, os quais muitas vezes são vendidos sem precisar de receita médica.

Referências Bibliográficas

¹BALBANI, A. P. S. Tosse: neurofisiologia, métodos de pesquisa, terapia farmacológica e fonoaudiológica. **Int Arch Otorhinolaryngol**. v 16, n. 2, Jun 2012, Disponível em <<https://www.scielo.br/j/iao/a/6NKmpRkz6kxqqX6trf-CVtfQ/?lang=pt>> Acesso em: 04 set. 2021.

²RODRIGUES, M. S. GALVÃO, I. M. Aspectos fisiopatológicos do reflexo da tosse: uma revisão de literatura. **Revista de Medicina** (São Paulo). 2017 jul-set.; v. 96, n. 3, p. 172-176. Disponível em <<https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/download/123378/>> Acesso em: 01 set. 2021.

Quem tem doença cardiovascular (DCV) pode fazer exercício físico?

Mônica Dietrich (monicarodriguesdietrich2@gmail.com)

Antônio Azambuja Miragem (antonio.miragem@iffarroupilha.edu.br)

As doenças cardiovasculares (DCV) e suas patologias relacionadas, em especial, com a circulação, são a maior causa de morte no país, e, também, no mundo. Tais problemas, como a cardiopatia isquêmica e o acidente vascular cerebral (AVC), somados ao câncer, à doença respiratória e à diabetes, representam aproximadamente 41 milhões de mortes por ano, o que significa 71% das mortes no mundo¹. Por DCV ocorrem mais de 1.100 mortes por dia, e por isso, estima-se que até o final do ano de 2021 cerca de 400 mil pessoas irão falecer de problemas circulatórios e doenças cardíacas. No entanto, cotidianamente, presenciamos relatos de pessoas próximas de nós que tem algum problema cardiovascular, e elas expressam que a melhor forma de preservar sua saúde é manter-se longe [não podem/devem fazer] do exercício físico regular, longe de qualquer esforço físico, o que é facilmente confundido com descanso, ou melhor, repouso contínuo. Cuidado! Essa ideia está equivocada.

As atividades físicas fazem parte do tratamento de doenças cardiovasculares. É evidente que é necessário o acompanhamento profissional, em especial do médico. No que se refere ao condicionamento físico no sistema cardiovascular, ele aumenta o volume sistólico máximo, o débito cardíaco máximo, assim como o volume diastólico final e a massa ventricular. Agindo também na diminuição da frequência cardíaca de repouso e na pressão arterial de hipertensos². O exercício físico é o responsável pelo desafio necessário para que o nosso organismo se mobilize para recuperar o estado de homeostase (equilíbrio sistêmico). Como resultado disso são promovidos, pelos diferentes tipos de exercício, adaptações fisiológicas importantes, que qualificam o funcionamento do organismo, em especial o sistema cardiovascular, e, assim, melhorias no condicionamento físico do indivíduo. Dentre os estímulos do exercício, temos modificações na frequência cardíaca, no volume sistólico e no débito cardíaco³.

Com o exercício muscular dinâmico, que promove a contração seguida

de movimento, não há obstrução mecânica do fluxo sanguíneo. Por conta da movimentação ocorre o aumento da atividade nervosa simpática, a qual é desencadeada pela ativação do comando central, a partir dos mecanorreceptores musculares. Provocando o aumento da frequência cardíaca, volume sistólico e débito cardíaco. Assim, a realização desse tipo de atividade provoca o aumento da pressão arterial sistólica e a manutenção da diastólica. Logo, a promoção desses estímulos de redução e aumento, aliados à irrigação sanguínea, à pressão arterial e aos batimentos cardíacos qualificam o sistema cardiovascular e não o contrário.

Então, quando bem orientados, sob a supervisão de profissionais capacitados, os exercícios físicos específicos auxiliam o sistema cardiovascular, tanto no tratamento, quanto na prevenção de DCV. Lembre-se, respeite as restrições de cada patologia em específico, e não se aventure a fazer exercícios sem orientação profissional, apenas após a permissão do médico responsável para tanto.

Referências Bibliográficas

¹WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global health estimates 2016:** deaths by cause, age, sex, by country and by region, 2000-2016. World Health Organization. Geneva; 2018. Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/>. Acesso em: 15 out. 2021.

²EIJSSVOGELS, T. M. J.; MOLOSSI, S.; LEE, D.; EMERY, M. S.; THOMPSON, P. D. Exercise at the Extremes: The Amount of Exercise to Reduce Cardiovascular Events. **Journal of the American College of Cardiology (JACC)**. vol. 67, no. 3, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2015.11.034>. Acesso em: 15 out. 2021.

³BENETTI, M. Condicionamento físico aplicado a doenças cardiovasculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 3, n. 1. Mar 1997. <https://doi.org/10.1590/S1517-86921997000100006>. Acesso em: 15 out 2021.

Por que as vovós sentem “calorão”?

Henrique Ribeiro Müller (hribeiromuller@gmail.com)

Antônio Azambuja Miragem (antonio.miragem@iffarroupilha.edu.br)

Outono, a noite se aproxima, e você como a pessoa sociável que é, se arruma para dar um “rolê” com os seus amigos. Seu plano é chegar na festa causando e, por isso, selecionou suas melhores roupas para montar aquele *look* arrasador! E como um bom filho obediente, você escuta o conselho de sua mãe e coloca um casaco, afinal já faz frio lá fora. Ao sair na rua, você se depara com a sua vizinha, aquela “*tiazona*” super legal, amiga da sua mãe, lavando a calçada. Mas, por que isso te chama tanta a atenção? Afinal ela sempre faz isso... bom, talvez seja pelo fato de que o vento esteja bem frio, e ela esteja usando blusa de alça, bermuda e chinelo. Você pergunta a ela se não está com frio, e, como resposta, recebe que ela não só não está sentindo frio, como na verdade está com calor! Curioso, não? Talvez você já tenha vivenciado uma situação parecida, *mas...* Você já parou para pensar o porquê isso ocorre? É isso o que iremos discutir aqui neste capítulo!

Basicamente, estes “calorões”, na qual as mulheres de meia idade sentem, são denominados de fogachos. Mas o que seria especificamente um fogacho? São sintomas vasomotores (VMS), assim como a vasodilatação e a sudorese, alterações fisiológicas decorrentes da síndrome da menopausa, essa, é uma fase que determina o fim da atividade reprodutiva da mulher, fazendo com que não haja mais a menstruação, tornando as chances de procriação quase nulas¹. E quando isso ocorre? Pois bem, dentre a faixa dos 40-50 anos da mulher, o ciclo reprodutivo torna-se instável, não ocorrendo mais a ovulação, assim, após um determinado período de tempo (meses ou anos, podendo variar de mulher para mulher) este ciclo cessa totalmente, e os níveis de hormônios femininos caem drasticamente, é neste momento que se inicia a menopausa².

Um desses hormônios, que tem seus níveis diminuídos, é o estrogênio! Este *déficit* leva à atrofia do tecido e a perda da elasticidade nas mamas, vagina e pele. Além disso, faz com que haja a perda da capacidade vasoprotetora, uma vez que o estrogênio aumenta as lipoproteínas de alta densidade circulantes e diminui as lipoproteínas de baixa densidade, ao mesmo passo em que diminui a produção endotelial de endotelina-1, um potente vasoconstritor. Por meio desses dois efeitos, conseguimos explicar, por exemplo: o porquê, em mulhe-

res, há taxas mais baixas de incidência para doenças cardiovasculares, quando comparadas aos homens³.

Porém, este desbalanço originário da queda dos níveis de estrogênio acaba tornando a mulher mais suscetível a desenvolver estas doenças, logo, não surpreende o fato de que os fogachos estejam fortemente associados à inflamação crônica de baixo grau. Junto disso, sabemos que o tempo de duração dos fogachos, em mulheres, está diretamente relacionado com a idade em que se é relatada a primeira vez que estes episódios ocorrem. Então, quanto mais cedo (pré-menopausa ou início da perimenopausa) uma mulher apresentar VMS, mais tempo esses sintomas irão durar, além do risco de desenvolver alguma doença metabólica relacionada à inflamação crônica de baixo grau. Caso esses sintomas só venham a aparecer mais tarde (pós-menopausa), o tempo de duração dos VMS é menor⁴.

Ok, mas agora você deve estar se perguntando, “*existe alguma maneira de se contornar esses problemas?*”, algum tipo de tratamento com medicamento, uma terapia alternativa? Afinal, se os níveis de estrogênio estão baixos... uma simples reposição do hormônio não resolveria? De fato, a terapia de reposição hormonal (TRH) realmente acaba com a ocorrência dos fogachos, e, por isso, ao longo destas últimas décadas, tem sido a principal alternativa das mulheres no combate a estes episódios incômodos. Porém, estudos recentes têm demonstrado que a TRH aumenta as chances de as mulheres desenvolverem câncer de mama. Deste modo, atualmente, a ciência se volta na busca por uma terapia alternativa, com o intuito de reestabelecer a produção do estrogênio no organismo (tendo em vista que suas capacidades citoprotetoras são conhecidas), por meio da estimulação de vias metabólicas anti-inflamatórias, caso da *Heat Shock Response* (também conhecida como “as vias das proteínas de choque térmico”).

Referências Bibliográficas

¹BORON. F. W; BOULPAEP, L. E. **Fisiologia médica**. 2 ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

²GUYTON, A; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017

³LAMMERT, E. et al. **Metabolism of human diseases: Organ physiology and pathophysiology**. Springer, 2014.

⁴MIRAGEM, A. A.; HOMEM DE BITTENCOURT, P. I. Nitric oxide-heat shock protein axis in menopausal hot flushes: neglected metabolic issues of chronic inflammatory diseases associated with deranged heat shock response. **Human reproduction update**, v. 23, n.5, 2017, p. 600-628.

Por que meninas sentem cólica no período menstrual? Afinal, o que é a cólica?

Jaíne Ames (jaineames2014@gmail.com)

Antônio Azambuja Miragem (antonio.miragem@iffarroupilha.edu.br)

A menstruação tem implicações no bem-estar físico e emocional da saúde de mulheres e reduz a qualidade de vida. Desde criança, elas escutam as suas mães falarem o quanto é ruim o período menstrual e como isso leva às implicações. Quando se tornam adolescentes, elas passam por todos os desconfortos gerados nesse período, incluindo dores de cabeça, dores no corpo e cólicas. Além disso, provoca afastamento do local de trabalho, da escola e afeta outras atividades na vida da mulher.

O período menstrual, mais conhecido como menstruação, é causado pela redução de dois hormônios (estrogênio e progesterona), que ocorre no final do ciclo ovariano mensal, onde ocorre a descamação do endométrio². O endométrio é um tecido repleto de vasos sanguíneos e glândulas especializadas que revestem a parede interna do útero. A espessura e as características do endométrio variam durante o ciclo menstrual. As células do revestimento epitelial alternadamente proliferam e desprendem-se, acompanhadas de uma pequena quantidade de sangramento no processo conhecido como menstruação³.

Então, a cada novo ciclo menstrual, o endométrio é reconstituído e depois disso ocorre nova descamação, em consequência das alterações hormonais. O revestimento endometrial do útero segue o seguinte ciclo: (1) Menstruação - começo da fase folicular no ovário corresponde ao sangramento menstrual do útero; (2) Fase proliferativa - a parte final da fase folicular do ovário corresponde à fase proliferativa no útero, durante a qual o endométrio produz uma nova camada de células em antecipação à gestação; e, (3) Fase secretora - após a ovulação, os hormônios liberados pelo corpo lúteo convertem o endométrio espessado em uma estrutura secretora³. Assim, a fase lútea do ciclo ovariano corresponde à fase secretora do ciclo uterino. Se não ocorrer gravidez, as camadas superficiais do endométrio secretor são perdidas durante a menstruação, quando o ciclo uterino inicia novamente².

Sendo assim, a cólica menstrual é provocada quando há a ação de prosta-

glandinas, substância que induz a contração do útero para eliminar o endométrio. Todo esse processo culmina com a descamação de toda a camada funcional do endométrio, que, somando-se com um exsudato inflamatório, hemácias e enzimas proteolíticas, formará o fluxo menstrual, que marca o início de um novo ciclo¹. Este conjunto de fatores, basicamente composto por alterações fisiológicas, causam as indesejáveis cólicas durante o período menstrual. Esse desconforto pode variar de menor a uma maior intensidade durante todo o período, dependendo do grau de sensibilidade de cada mulher.

Referências Bibliográficas

¹FRITZ, M. A.; SPEROFF, L. The uterus. In: FRITZ, M. A.; SPEROFF, L. Clinical gynecologic endocrinology and infertility. Philadelphia PA. 8a ed. **Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins**, 2011. chap. 4, p. 121-56.

²GUYTON, A.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

³SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia humana: uma abordagem integrada**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

Por que sentimos sono após nos alimentarmos?

Geovane Barbosa Dos Santos (bgeovane.2011@gmail.com)

Antônio Azambuja Miragem (antonio.miragem@iffarroupilha.edu.br)

É comum quando finalizamos uma refeição, principalmente no almoço, nos sentirmos sonolentos, não é mesmo? Parece que ao ingerirmos algum alimento nosso estômago dá aquele “puxão” em nossos olhos, que nos obriga a tirar uma soneca de leve. Maldito estômago! Mas será que realmente é isso mesmo que acontece? É normal ficarmos sonolentos após uma refeição? Se sim, a maneira como nos alimentamos pode influenciar neste processo? Como ele ocorre? Não se preocupe, ao final deste capítulo você entenderá os porquês de sentirmos aquela “preguicinha” pós alimentação.

Há várias hipóteses para sentirmos sono pós almoço, conhecido como Alcalose Pós-Prandial ou Sonolência Pós-Prandial que, por incrível que pareça, não se restringe apenas a espécie humana, ocorrendo inclusive em insetos⁶. A alcalose pós-prandial é um estado de sonolência pós almoço induzido pelo decréscimo de íons H^+ no sangue, para a produção de Ácido Clorídrico (HCl), um dos principais componentes do suco gástrico. Ainda, a mastigação apresenta relação direta com o fenômeno, já que quanto maiores os alimentos ingeridos maior será o tempo de digestão dos alimentos que, por consequência, irá aumentar a quantidade de íons H^+ que serão retirados do sangue⁸. A explicação clássica³ para esse fenômeno está no fluxo sanguíneo. Após uma refeição, ele aumenta na direção do trato digestivo, para auxiliar na digestão, fazendo com que o sistema nervoso fique menos irrigado. Logo, com uma quantidade menor de sangue no cérebro haverá uma diminuição no transporte de Oxigênio (O_2), o que levará o organismo a uma falsa hibernação, culminando no sono.

Segundo Burdakov, Luckman e Verkhatsky (2005)², a insulina possui influência na sonolência, pois a ingestão de alimentos ocasiona picos de açúcar no sangue, principalmente quando a refeição é rica em carboidratos e proteínas, havendo uma maior produção do hormônio. Tendo em vista que a maioria dos receptores de insulina encontram-se no hipotálamo, região do encéfalo responsável pela homeostase, haverá um maior controle de vários as-

pectos do sistema nervoso e endócrino, muitos deles relacionados com o ciclo do sono/vigília. Também, em consonância com tais evidências, Bazar, Yun e Lee (2004)¹ acreditam que além da modulação dos centros do sono, como o hipotálamo, a alimentação altera o ambiente da melatonina e as orexinas (hormônios que auxiliam na regulação do sono e da vigília) e, também, promove a ativação vagal central. Ou seja, quando ficamos saciados, nosso cérebro recebe sinais que o "tranquiliza", o que permite um "relaxamento".

Entendido os porquês de sentir sono após uma refeição, ainda fica um questionamento: o tipo de alimentação pode potencializar o sono após uma refeição? Para Lehrskov *et al.* (2018)⁴, a ingestão de alimentos ricos em gorduras e carboidratos auxiliam na sonolência e, ainda, interrompem o ciclo circadiano. Já para Martins, Martini e Moreno (2019)⁵, uma dieta rica em vegetais e gorduras presentes em azeites e laticínios podem auxiliar na diminuição da sonolência pós refeição. Porém, para Orr *et al.* (1997)⁷, os constituintes de uma refeição não possuem efeito sobre o sono pós-prandial.

Logo, é possível perceber que há várias hipóteses para a sonolência pós-prandial, bem como a influência dos alimentos neste processo. No entanto, podemos afirmar: o sono após uma refeição é supernormal. Inclusive, em países como a Argentina e Espanha o sestar é obrigatório, bem que no Brasil poderia entrar em vigência também, não é mesmo?

Referências Bibliográficas

¹BAZAR, K. A.; YUN, A. J.; LEE, P. Y. Debunking a myth: neurohormonal and vagal modulation of sleep centers, not redistribution of blood flow, may account for postprandial somnolence. **Medical hypotheses**, 63(5), 778–782, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2004.04.015>>. Acesso em: 29 out. 2021.

²BURDAKOV, D.; LUCKMAN, S. M.; VERKHRATSKY, A. Glucose-Sensing Neurons of the Hypothalamus. **Philosophical Transactions: Biological Sciences**, 360(1464), 2227–2235, 2005. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/30041412>>. Acesso em: 28 out. 2021.

³ISHIZEKI, A. *et al.* Influence of breakfast on hemodynamics after lunch – a sonographic evaluation of mesenteric and cervical blood flows. **Clinical**

Physiology and Functional Imaging, 39(3), 226–229, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/cpf.12556>>. Acesso em: 31 out. 2021.

⁴LEHRSKOV, L. L. *et al.* The role of IL-1 in postprandial fatigue. **Molecular metabolism**, 12, 107–112, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.molmet.2018.04.001>>. Acesso em: 30 out. 2021.

⁵MARTINS, A. J.; MARTINI, L. A.; MORENO, C. R. C. Prudent diet is associated with low sleepiness among short-haul truck drivers. **Nutrition**, 63-64, 61–68, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.11.023>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

⁶MURPHY, K. R. *et al.* Postprandial sleep mechanics in *Drosophila*. **eLife**, 5(NOVEMBER 2016), 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.7554/eLife.19334>>. Acesso em: 31 out. 2021.

⁷ORR, W. C. *et al.* Meal composition and its effect on postprandial sleepiness. **Physiology & behavior**, 62(4), 709–712, 1997. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/s0031-9384\(97\)00012-7](https://doi.org/10.1016/s0031-9384(97)00012-7)>. Acesso em: 01 nov. 2021.

⁸SALVADOR, J.; USBERCO, E. **Química 2: Físico-Química**. 10. ed. São Paulo: Saraiva. 2005.

Por que soluçamos?

Marceli Luísa Zimmer (marceli.2019001919@aluno.iffar.edu.br)

Antônio Azambuja Miragem (antonio.miragem@iffarroupilha.edu.br)

O soluço é uma contração do diafragma, músculo que separa o tronco nas cavidades torácica e cavidade abdominal. É um dos principais músculos responsáveis pela nossa respiração. Quando o diafragma contrai, ele modula a pressão da cavidade torácica, auxiliando no processo mecânico do sistema respiratório. Com isso, o diafragma exerce uma pressão negativa nos nossos pulmões, a qual permite o fluxo responsável pela entrada do ar. Quando ele relaxa, a própria atração elástica dos pulmões faz com que o ar seja exalado¹.

O nosso diafragma é controlado pelo sistema nervoso, através do nervo chamado frênico. Existem relatos de soluços provocados por diferentes estímulos, dos quais estão relacionadas as patologias específicas, normalmente reflexas de alterações neurológicas. Entretanto, comumente, soluços acontecem quando existe algum tipo de estímulo (irritabilidade) ao nervo frênico. Por conseguinte, ele desencadeia a contração involuntária do diafragma. As principais razões que podem preceder os soluços são: distensão abdominal, ingestão de grandes volumes de alimentos, consumo de bebidas com gás (por exemplo, refrigerante), mudanças súbitas da temperatura de alimentos ingeridos, modificações da temperatura corporal, ingestão de bebidas alcoólicas (muitas delas gaseificadas), ou até mesmo expressões comportamentais, tais como risadas intensas e gargalhadas².

Um dos principais fatos geradores de soluço é a compressão do nervo frênico pela distensão abdominal. Assim, ele envia uma mensagem para o diafragma se contrair, de forma involuntária, rápida e intensamente. Normalmente, percebemos internamente e até ouvimos, quando muito acentuado, o som produzido pelo soluço: o famoso “hic, hic”. Esse surge porque ocorre o fechamento repentino da glote (abertura superior da laringe), local onde se localizam as pregas vocais. A vibração gerada nas pregas vocais, também chamadas de “cordas vocais”, gera o som.

Uma das soluções para interromper a produção do soluço, que quando continuado pode levar ao desconforto, normalmente associado ao seu caráter

involuntário e envolvendo uma musculatura respiratória, é exatamente “trancar” a respiração por alguns segundos. Isto, supostamente, tenta fazer com que o diafragma volte a funcionar normalmente, ou seja, a partir do controle voluntário contínuo e regular dos centros respiratórios do sistema nervoso central, localizados no tronco encefálico. Outro fato interessante, é que um “susto” pode cessar o soluço. Esse fenômeno repentino provoca um estado de alerta psíquico, que libera neurotransmissores, em especial as catecolaminas. Essas são eficientes moduladores neuroquímicos, capazes de regular o funcionamento do nervo frênico, assim interrompendo o estímulo para o soluço³.

Referências Bibliográficas

¹CARDOSO, M. C. A. F.; XAVIER, A. C. F. Soluço: características e possibilidades fonoterapêuticas. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, v. 15, p. 89-95, 2011.

²MARTINEZ REY, C.; VILLAMIL CAJOTO, I. Soluço: Revisão de 24 casos. **Revista Médica de Chile**, Santiago, v. 135, n. 9, p. 1132-1138, set. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872007000900006&lng=es&nrm=iso> . Acesso em: 04 set. 2021. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872007000900006>

³BRASIL. Ministério da Saúde. **Biblioteca virtual em saúde**. Brasília, 2018. Disponível em < <https://bvsmms.saude.gov.br/soluco/>> Acesso em: 04 set.2021.

Por que temos febre?

Diovana Gelati de Batista (diovana.g.debatista@gmail.com)

Edivania Gelati de Batista (edivaniadebatista@gmail.com)

Antônio Azambuja Miragem (antonio.miragem@iffarroupilha.edu.br)

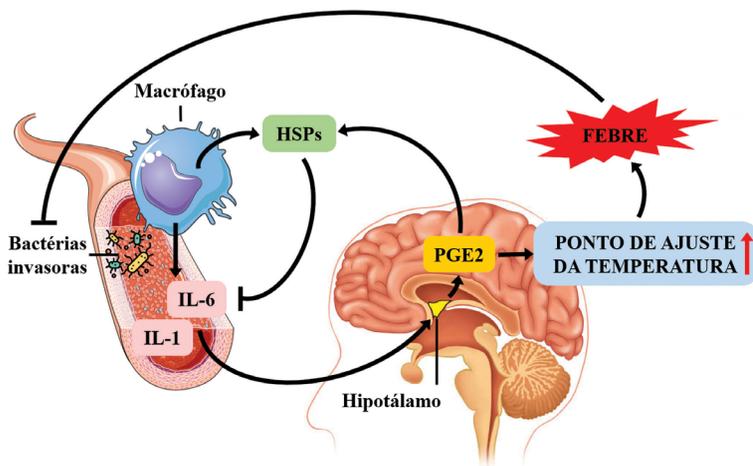
Em algum momento você certamente já teve febre. Você sabe por que ela ocorre? A febre faz mal? O que é e para que serve? As respostas a essas perguntas estão neste capítulo!

O corpo humano possui uma faixa ótima de temperatura, que fica em torno de $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$. A manutenção dessa faixa ideal envolve diversos processos corporais, que são comandados pelo córtex cerebral e pelo hipotálamo. Essas estruturas recebem e interpretam informações enviadas pelos sensores de temperatura que existem em nosso corpo: os termocetores. A partir dessas informações, o córtex e o hipotálamo ordenam ações a outras partes do corpo, como a indução da sensação de frio e os tremores, ou a sudorese, para que a temperatura ideal seja mantida¹.

O hipotálamo tem controle direto sobre a faixa de temperatura que é considerada ideal pelo corpo, como se fosse um termostato. Na febre, o hipotálamo eleva essa faixa em cerca de 2 a 3 °C² e o corpo passa a trabalhar para atingir esse novo ideal de temperatura. Logo, os comandos ordenados pelo hipotálamo e pelo córtex cerebral incluem ações fisiológicas que, em conjunto, promovem aumento da temperatura corporal. É por isso que a febre é acompanhada pela sensação de frio e tremores. Mas você deve estar se perguntando: o que provoca a febre? Por que o hipotálamo “decide” aumentar o ponto de ajuste da temperatura corporal?

A febre é uma resposta evolutivamente conservada, que serve para preparar o corpo para enfrentar desafios, como infecções e lesões teciduais. Desafios como esses são assumidos especialmente pelo sistema imunológico, que possui um “exército” de células que trabalham para defender nosso corpo de invasores (infecções) e que participam do reparo das lesões. No caso de uma infecção, células que estão na linha de frente desse exército, os macrófagos, detectam os invasores e enviam moléculas mensageiras às outras células de defesa e ao hipotálamo, para avisá-los de que uma “batalha” precisa começar. Chamamos essa batalha de inflamação.

Figura 1: Mecanismos envolvidos na febre



Fonte: Autores (2021).

Dentre as moléculas liberadas pelos macrófagos, estão os pirogênicos endógenos: um conjunto de sinalizadores, incluindo citocinas como a interleucina-1 (IL-1) e a interleucina-6 (IL-6), que viajam pela corrente sanguínea até o hipotálamo. O hipotálamo, ao receber essas moléculas, passa a produzir prostaglandinas, especialmente a prostaglandina-E2 (PGE2), cuja ação imediata provoca o aumento no ponto de ajuste da temperatura central do corpo².

Embora popularmente as pessoas considerem a febre como algo prejudicial, o aumento na temperatura central melhora a mobilização das células do sistema imunológico e aumenta a produção de citocinas inflamatórias, eventos essenciais para a eliminação de patógenos¹. Esses processos tornam-se prejudiciais, principalmente, quando a febre é extremamente alta, pois pode afetar negativamente o sistema nervoso central e o funcionamento do corpo².

O aumento da temperatura tem um custo para o corpo, pois as reações químicas que ocorrem em nossas células também possuem uma faixa de temperatura ideal. Por isso, as células desenvolveram mecanismos de proteção, que são ativados quando o seu funcionamento adequado é ameaçado. Esses mecanismos estão centrados na produção de proteínas citoprotetoras especiais: as proteínas de choque térmico (HSPs, do inglês *Heat Shock Proteins*). Dentre suas ações, elas acompanham moléculas em formação, para que não sejam con-

figuradas incorretamente e possuem um papel muito importante na resolução da inflamação¹. De maneira geral, a febre cessa poucas horas após seu início. Você já se perguntou como e por que isso acontece? Os mesmos estímulos que fazem o hipotálamo aumentar o ponto de ajuste da temperatura, através da produção de prostaglandinas, são também os que induzem à produção das HSPs, que bloqueiam a síntese das citocinas, que iniciam e mantêm o processo inflamatório, assim encerrando-o¹. O prejuízo na síntese das HSPs, inclusive, está envolvido na inflamação exacerbada, que ocorre quando a produção de citocinas é tão alta que passa a prejudicar o corpo.

Referências Bibliográficas

¹WIDMAIER, E. P.; RAFF, H.; STRANG, K. T. **Fisiologia Humana: os mecanismos das funções corporais**. 9 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2006.

²SINGH, I. S.; HASDAY, J. D. Fever, hyperthermia and the heat shock response, **International Journal of Hyperthermia**, v. 29, n. 5, p. 423-435, 2013.

É possível absorver a vitamina D do sol?

Edivania Gelati de Batista (edivaniadebatista@gmail.com)

Diovana Gelati de Batista (diovana.g.debatista@gmail.com)

Antônio Azambuja Miragem (antonio.miragem@iffarroupilha.edu.br)

Já se tem conhecimento dos diversos efeitos da vitamina D para nossa saúde e, por muito tempo, ouvimos de nossos familiares, vizinhos e amigos que devemos estar expostos aos raios solares para “absorvermos” essa vitamina. Mas o sol tem vitamina? É possível absorver vitamina D do sol? De que forma nosso corpo faz isso? Afinal, qual a relação entre o sol e a vitamina D? Ficou curioso?! Para compreender melhor esse assunto, fique aqui e leia até o final deste capítulo!

A vitamina D é derivada de compostos esteroides, sendo considerada um hormônio esteroide, solúvel em gordura, a qual tem sido reconhecida por seu importante papel na regulação dos níveis séricos de cálcio e fósforo. Ela aumenta a absorção de cálcio no trato gastrointestinal. Devido a essa ação, a vitamina D está relacionada também com a saúde óssea, atuando sobre a deposição, a absorção e a mineralização óssea. Entretanto, a vitamina D em si, não é a substância ativa responsável por induzir esses efeitos no nosso corpo¹. Para que esses efeitos sejam desencadeados, é necessária a forma ativa da vitamina D: o 1,25-di-hidroxicalciferol, também chamado de 1,25 (OH)₂ D₃ (ou simplesmente, vitamina D₃, ou calcitriol). Para a ativação da vitamina D, é preciso que ocorra uma série de reações, que têm início na pele, e, após, no fígado e nos rins – e não no sol!

Na pele, a síntese endógena de vitamina D₃ ocorre a partir de sua molécula precursora, o 7-desidrocolesterol, que é a provitamina. Para que a síntese seja iniciada, a molécula precursora necessita da exposição da pele à radiação UVB, em comprimentos de onda de 290 a 315 nanômetros, porque é nesta faixa que os raios ultravioletas B conseguem romper o núcleo dos compostos esteroides precursores, e, assim, formar a vitamina D₃^{2, 3}. É a partir disso que surgiu a expressão de que “absorvemos” a vitamina D do sol. Mas vale lembrar que não é bem assim que ocorre: nosso corpo não “absorve” a vitamina, e muito menos diretamente do sol. Mas sim, tem a capacidade de sintetizá-la a partir de sua molécula precursora presente em nossa pele, em exposição a raios solares UVB.

Contudo, ao ser formada, a vitamina D₃ não está em sua forma ativada,

sendo necessária sua ativação no fígado e nos rins. Nesses órgãos, a ativação da vitamina ocorre a partir da adição de grupos hidroxila (OH) – hidroxilação. Após a conversão do 7-desidrocolesterol em vitamina D₃ pela radiação solar, o primeiro passo para sua ativação ocorre no fígado, onde é hidroxilado no carbono 25, sendo, então, convertido em 25-hidroxicolecalciferol. Posteriormente, o último passo para sua ativação ocorre nos rins. Essa molécula é novamente hidroxilada, porém, desta vez no carbono¹. Assim, o 25-hidroxicolecalciferol é convertido a 1,25-hidroxicolecalciferol, que é sua forma hormonalmente ativa. Paralelamente, a ativação da vitamina D₃ nos rins necessita da presença do paratormônio (PTH). Sem esse hormônio, a ativação da vitamina é quase impossível de acontecer¹.

A figura 1 apresenta um esquema simplificado com as etapas da conversão da molécula precursora ao produto final ativo da vitamina D. Após a ativação da vitamina D₃, ela entra na corrente sanguínea e está “pronta” para realizar todos aqueles seus efeitos nos órgãos e nos tecidos alvo. Portanto, a exposição adequada aos raios solares UVB evita e previne a deficiência de vitamina D!

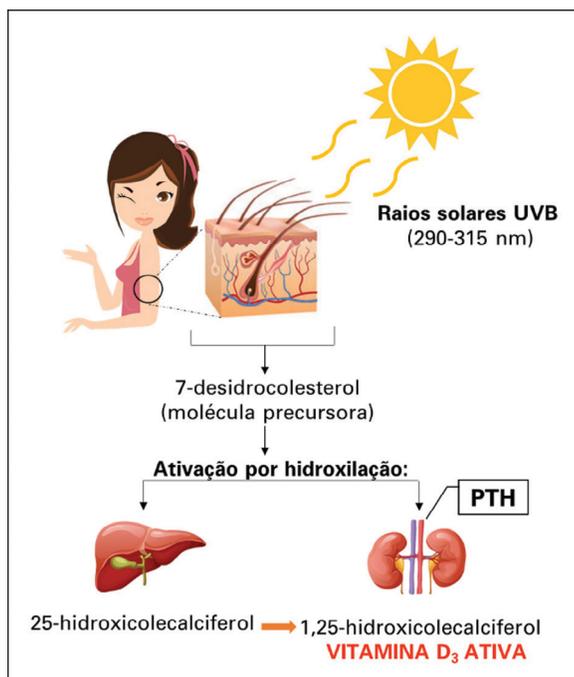


Figura 1: Esquema simplificado da ativação da vitamina D. A jornada para a síntese e ativação da vitamina D começa na pele, quando exposta aos raios solares UVB. Nessas condições, a vitamina D₃ é formada a partir de uma molécula precursora. No entanto, ela ainda não está em sua forma ativa, ou seja, é incapaz de realizar suas funções. Para isso, precisa passar por duas etapas de ativação, uma no fígado, e outra nos rins, em que o paratormônio (PTH) possui papel importante.

Fonte: Autores (2021)

Referências Bibliográficas

¹GUYTON, A.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

²CHAROENNGAM, N.; SHIRVANI, A.; HOLICK, M. F. Vitamin D for skeletal and non-skeletal health: What we should know. **Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma**. v. 10, n. 6, p. 1082-1093, 2019.

³BAYNES, J.; DOMINICZAK, M.H. **Bioquímica médica**. São Paulo: Manole, 2000.

SEÇÃO 5 - ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS

As águas-vivas dão choque?

Estivan Driemeier Fernandes (estivan.2020003344@aluno.iffar.edu.br)

Kerlen Bezzi Engers (kerlen.engers@iffarroupilha.edu.br)

A concepção de que as águas-vivas possuem o potencial de transferir corrente elétrica (choque), quando há o contato com um indivíduo, é um tanto quanto equivocada. Esses animais pertencem ao filo Cnidaria e englobam representantes como as hidras, caravela-portuguesa, corais, anêmonas do mar, entre outros. Possuem como habitat o ambiente aquático, sendo que a maioria das espécies é marinha e somente uma pequena parcela é dulcícola¹.

O nome do filo Cnidaria refere-se a uma das principais células que fazem parte da constituição desses animais, denominada cnidócito, localizada principalmente nos tentáculos e que atua tanto na defesa, como na captura de presas. No interior do cnidócito existe uma organela, o nematocisto que projeta um filamento urticante, o qual penetra na pele e injeta uma toxina¹.

Portanto, os acidentes com águas-vivas envolvendo pessoas não são choques ou queimaduras, mas sim lesões na epiderme, causada por uma fração da toxina presente nos cnidócitos, que podem causar envenenamentos². As lesões podem variar de linhas avermelhadas e dolorosas, até mesmo a formação de bolhas na pele. Ademais, a gravidade dessas lesões também muda conforme a espécie, o tipo de cnida, a área do corpo atingida, o tempo de contato, a idade, o estado de saúde da vítima e a sensibilidade de cada pessoa³.

A maioria dos casos de acidentes com cnidários ocorrem principalmente em praias, onde há grande concentração de banhistas. E, embora haja pouca atenção dada aos acidentes com animais peçonhentos marinhos, no litoral brasileiro, os estudos demonstram que a ocorrência deste tipo de acidente é significativa².

Referências Bibliográficas

¹HICKMAN Jr., C. P.; ROBETS, L. S.; LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**. 15. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

²NEVES, R. F.; AMARAL, F. D.; STEINER, A. Q. Levantamento de registros dos acidentes com cnidários em algumas praias do litoral de Pernambuco (Brasil). **Ciênc. Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, mar 2007, p.231-237.

³MIGOTTO A. E.; MARQUES, A. C.; MORANDINI, A. C.; SILVEIRA, F. L. Checklist of the Cnidaria Medusozoa of Brazil. **Biota Neotrop**, v. 2, n. 1, 2002.

As lesmas derretem em contato com o sal?

Luiz Henrique Pavan (luiz.2017011774@aluno.iffar.edu.br)

Jéssica Donini Pedroso (jessica.2018000793@aluno.iffar.edu.br)

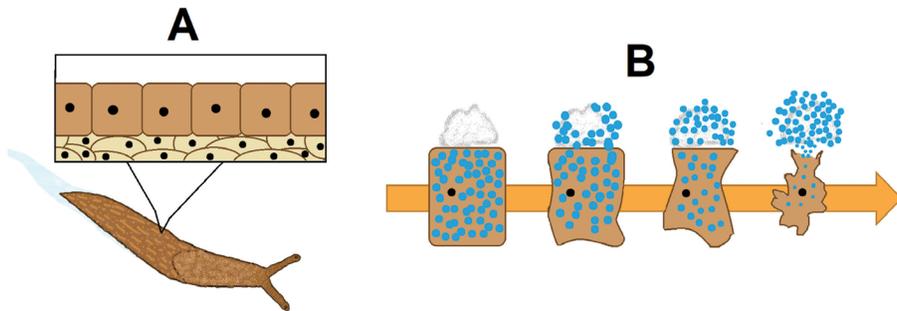
Kerlen Bezzi Engers (kerlen.engers@iffarroupilha.edu.br)

Precisamos desmistificar o termo que se refere ao “derretimento” deste molusco. As lesmas, assim como os animais que apresentam respiração cutânea, sofrem, na verdade, desidratação, devido à alta permeabilidade de seu tegumento. O termo osmose se refere à passagem de água de um meio com menor concentração de íons para o de maior concentração, por exemplo, o sal¹. A osmose acontece em todas as células vivas, e dadas as diferentes morfologias das células animais e vegetais², ocorrem de formas distintas. Quando ocorre o contato do cloreto de sódio (NaCl) com a célula animal, a desidratação se dá forçadamente pela passagem de água, e, conseqüentemente, há destruição de tecidos e morte do animal.

Resumidamente, quando em contato com o soluto, o animal passa por um processo de desidratação, ou seja, um desequilíbrio homeostático. A passagem rápida da água pelas células causa a destruição delas, pelo fato de acontecer subitamente e com grande intensidade, diferentemente da osmose regulada pelo organismo, em que se mantém a homeostase.

Assim, como os demais animais que apresentam respiração cutânea, as lesmas vivem em locais úmidos, e necessitam desta umidade para sobreviver. Como ilustrado na sequência de imagens abaixo (Figura 1), as células do tegumento e demais tecidos iniciam em seu formato e composição normais (A), onde ocorre o equilíbrio de água no animal. Com o contato do soluto (sal), começa a desidratação das células/tecidos (B), pois o sal retira a água do corpo do animal, ocorrendo um desequilíbrio interno, acarretando destruição de células e tecidos, a lise celular.

Figura 1: Perda de água pela superfície do corpo da lesma



Fonte: Autores (2021)

Referências bibliográficas

¹AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia moderna**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2016.

²MOREIRA, C. Osmose. Rev. **Ciência Elementar**, v.2, n. 4, 2014.

Todas as sanguessugas são hematófagas?

Ana Luiza Baum Kloss (ana.2020012204@aluno.iffar.edu.br)

Estivan Driemeier Fernandes (estivan.20200033344@aluno.iffar.edu.br)

Kerlen Bezzi Engers (kerlen.engers@iffarroupilha.edu.br)

As sanguessugas são animais bastante temidos, pelo fato de que se fixam em um hospedeiro e se alimentam do seu sangue. Mas será que são todas? As sanguessugas são anelídeos da classe Hirudínea, que se alimentam, geralmente, do sangue de outros animais, e para que a alimentação ocorra com facilidade, elas liberam um anticoagulante no hospedeiro. Porém, nem todas são hematófagas, muitas espécies são carnívoras, alimentando-se de vermes, larvas e moluscos, como é o caso das representantes da família Glossiphonidae.

Os glossifonídeos são típicos de água doce e se alimentam principalmente de caramujos. Em um estudo realizado sobre a utilização dessas sanguessugas no controle biológico de caramujos transmissores da esquistossomose, constatou-se que elas predam desde exemplares recém eclodidos até os de 16 mm de diâmetro, podendo causar a completa exterminação dos moluscos no local¹.

Em relação às espécies hematófagas, no território nacional, quase todas pertencem ao gênero *Haementeria* e se alimentam de nutrientes presentes no sangue de animais, como peixes e invertebrados². Há, também, sanguessugas pertencentes ao táxon *Oxyptychus*, que se alimentam principalmente de anfíbios e mamíferos, essas possuem um corpo maior e mais robusto². A hematofagia nos seres humanos também pode acontecer quando banhistas se expõem aos lagos e aos charcos.

As sanguessugas, há séculos, são utilizadas para tratamentos medicinais, como na limpeza de feridas, auxiliando na melhor circulação do sangue, além de proporcionarem propriedades anti-inflamatórias. Como dito anteriormente, elas podem secretar peptídeos e proteínas que impedem a coagulação sanguínea, sendo muito usadas nesses tratamentos.

Dessa forma, podemos concluir que nem todas as sanguessugas são hematófagas, visto que aproximadamente 75% das espécies possuem esse hábito. Algumas são carnívoras, sendo utilizadas até para controles de doenças, porém, é sempre importante prestar atenção em caso de exposição a esses animais,

pois além dos danos que causam com a espoliação de sangue, muitos parasitas hematófagos são vetores de agentes de doenças³.

Referências bibliográficas

¹GUIMARÃES, C.; et.al. Controle Biológico: *Helobdella triserialis* Lineata Blanchard, 1849 (Hirudinea: Glossiphonidae) sobre *Biomphalaria glabrata* Say, 1818 (Mollusca: Planorbidae), em laboratório. **Revista Saúde Pública**. São Paulo, v. 17, n. 6, p. 481-92, 1983.

²PLANETA INVERTEBRADOS. **Planeta Invertebrados**, 2014. Disponível em: <http://www.planetainvertebrados.com.br/index.asp?pagina=especies_ver&id_categoria=28&id_subcategoria=&com=1&id=127&local=2> Acesso em: 15 out. 2021.

³CIPRANDI, A.; HORN, F.; TERMIGNONI, C. Saliva de animais hematófagos: fonte de novos anticoagulantes. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia** [online]. 2003, v. 25, n. 4, pp. 250-262. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-84842003000400012>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

O “pó” das asas da borboleta pode cegar?

Ana Luiza Baum Kloss (ana.2020012204@aluno.iffar.edu.br)

Kerlen Bezzi Engers (kerlen.engers@iffarroupilha.edu.br)

Muitas vezes, principalmente quando crianças, ouvimos nossos pais dizerem que não devemos passar a mão nos olhos após tocar em uma borboleta, pois o pó que suas asas soltam pode cegar. Esta informação está incorreta, e para entender isso, primeiramente, devemos compreender a estrutura das asas desse inseto. As borboletas possuem dois pares de asas, compostas por cerca de 50.000 escamas, que revestem toda a sua superfície¹, porém, como são de tamanho microscópico e extremamente frágeis, quando encostamos os dedos, elas se desmancham, dando a impressão de que as asas soltam algum tipo de pó.

As escamas, que podem ser coloridas ou discretas, servem para proteger a borboleta do calor ou aquecê-las, além de permitir que machos e fêmeas de um mesmo grupo se reconheçam¹. Estas estruturas são formadas por um polissacarídeo denominado quitina, constituinte do exoesqueleto dos artrópodes, dando suporte ao corpo e protegendo os órgãos internos, sendo totalmente seguro e não-tóxico². O que pode ocorrer, causando o questionamento sobre cegueira, é que, ao encostar nas escamas, elas se dissipam em pequenas partículas, que em contato com os olhos podem causar uma leve irritação, comparada a entrada de poeira.

Agora que esclarecemos não haver nenhum perigo relacionado às escamas, devemos entender o porquê deste mito. Como falado anteriormente, as asas são elementos muito frágeis do corpo das borboletas, caso uma delas quebre, ela não sobreviverá por muito mais tempo; então, um dos motivos dos adultos usarem a desculpa de que se encostar na borboleta irá ficar cego, é na intenção de manter as crianças longe desses insetos, de modo a protegê-los³. Assim, compreendemos que essa informação, mesmo que incorreta, pode ter preservado a vida de muitas borboletas, mantendo longe pessoas com interesse em apreciar a beleza de suas asas, mas desinformadas do fato de isto ser tão prejudicial à sobrevivência do inseto.

Referências Bibliográficas

¹Escamas da borboleta regulam a temperatura. Super Abril. 2016. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/escamas-da-borboleta-regulam-a-temperatura>> Acesso em: 12 out. 2021.

²MAGALHÃES, L. Quitina: o que é, onde é encontrada e funções. Toda Matéria, 2020. Disponível em: < <https://www.todamateria.com.br/quitina/>> Acesso em: 11 out. 2021.

³As asas da borboleta cegam?. Borboletário de São Paulo. Disponível em: <<http://borboletariodesaopaulo.com.br/asas-da-borboleta-cegam/>> Acesso em: 12 out. 2021.

Os piolhos voam?

Estivan Driemeier Fernandes (estivan.2020003344@aluno.iffar.edu.br)

Kerlen Bezzi Engers (kerlen.engers@iffarroupilha.edu.br)

Os piolhos, *Pediculus humanus capitis*, insetos minúsculos, que possuem tamanho entre 2,4 e 3,6 mm de comprimento, foram responsáveis por uma alta mortalidade na Primeira Guerra Mundial, pois transmitiam uma doença bacteriana (tifo) que acabou matando cerca de 10 a 20 mil soldados¹. Atualmente, a infestação de piolhos é conhecida como Pediculose, considerada um sério problema de Saúde Pública. Esses insetos são mais comumente parasitas de crianças e fazem parte do dia a dia do ambiente escolar, pois com a aglomeração são facilmente transmissíveis, e conseguem um ambiente propício para se reproduzir, sendo este o couro cabeludo. Mas, afinal, o piolho voa? Mesmo ele sendo um inseto, não possui asas e não consegue voar, e nem pular, pois, também não apresentam pernas adaptadas para o salto, como as pulgas. Dessa forma, passa de uma pessoa para outra através do compartilhamento de objetos, como pentes, bonés, escovas, roupas, presilhas¹ e pelo contato direto². Além disso, por serem extremamente leves, conseguem serem levados pelo vento².

Os piolhos são responsáveis por causar grande desconforto nas pessoas, pois quando se alimentam do sangue ocorre uma reação imunológica no organismo, que resulta na coceira, que com o passar do tempo pode levar à formação de feridas, sendo essas propícias para originar infecções bacterianas². Outra questão que deve ser considerada, que ainda há muita discriminação, é a fato de que a infestação de piolhos está relacionada com a falta de higiene. Pelo contrário, esses insetos têm preferência por cabelos limpos, assim, qualquer pessoa pode ser infestada, independente de raça ou condição financeira².

As fêmeas são responsáveis por colocar os ovos de coloração acinzentada, conhecidos vulgarmente como lêndeas, que ficam aderidas ao cabelo do hospedeiro. Logo, são indispensáveis medidas de controle, para o combate dos piolhos, além da utilização do pente fino, diariamente, visto que esse é considerado o método mais eficaz².

Referências Bibliográficas

¹BARBOSA, J. V.; PINTO, Z. T. Pediculose no Brasil. **Entomol. Vect.** v. 10, n. 4, 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Zeneida-Pinto/publication/291522628_Pediculose_no_Brasil/links/5705bf8e-08ae74a08e274f7e/Pediculose-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 07 out. 2021.

²FONTOURA, R. Piolho: mitos sobre o vilão que preocupa pais e professores a cada volta às aulas. **Agência Fiocruz de notícias**, 2009. Disponível em: <<https://agencia.fiocruz.br/piolho-mitos-sobre-o-vil%C3%A3o-que-preocupa-pais-e-professores-a-cada-volta-%C3%A0s-aulas>>. Acesso em: 07 out. 2021.

SEÇÃO 6 - ZOOLOGIA DE VERTEBRADOS

Peixes sentem dor?

Airton Eduardo Martins Schubert (airtonschubert014@gmail.com)

Michele Santa Catarina Brodt (michele.brodt@iffarroupilha.edu.br)

Nos últimos anos, vem surgindo no mercado uma crescente preocupação com o bem-estar dos animais que são criados com a finalidade de abate para o comércio. De aves à bovinos, muitas pesquisas e debates são realizados, visando melhorar as condições de criação desses animais, porém, um grupo de animais ainda não possui tanta visibilidade quando o assunto é bem-estar, estamos falando dos peixes que, apesar de estarem amplamente presente no mercado consumidor, ainda permanecem um pouco invisíveis nesses debates.

Antes de entendermos se os peixes sentem ou não sentem dor, é necessário que primeiro fique claro o significado da palavra **senciência**. A **senciência** é definida como a capacidade de o organismo possuir consciência das suas próprias sensações, ou seja, possuir sentimentos subjetivos¹. Atualmente, já existem estudos que demonstram que os peixes são animais sencientes, pois apresentam ações relacionadas com a existência de memória e aprendizagem complexa².

Já foi observado que a comunicação durante confrontos entre tilápias o indivíduo que está disposto a se submeter ao outro começa a mudar rapidamente a coloração do seu corpo, o escurecimento da cor do indivíduo demonstra ao agressor que ele aceitou a condição de submissão e evita o prolongamento do confronto¹. A dor tem a função de proteção do organismo, uma vez que induz o comportamento de evitar ou reduzir os estímulos que estão provocando-a².

A mesma estrutura cerebral presente no cérebro humano, relacionada à transmissão de dor, também está presente nos peixes, ou seja, do mesmo modo que somos capazes de sentir dor ao nos cortarmos, os peixes também sentem dor quando suas escamas são retiradas enquanto ainda estão vivos². Por isso, existem técnicas e métodos de abate corretos, que dessensibilizam o animal, deixando-o inconsciente. Inclusive, esses animais têm sido utilizados como modelos experimentais, em alternativa aos mamíferos, em estudos da dor².

Deste modo, podemos concluir que sim, os peixes sentem dor e o debate sobre seu bem-estar é de suma importância, visto que muitas das nossas práticas produtivas desconsideram as condições desses animais.

Referências Bibliográficas

¹PEDRAZZANI, A. S.; MOLENTO, C. F. M.; CARNEIRO, P. C. F.; DE-CASTILHO, M. F. Senciência e bem-estar de peixes: uma visão de futuro do mercado consumidor. **Panorama da aquicultura**, v. 102, p. 24-29, 2007.

²ALMEIDA, C. M.; WOLKERS, C. P. B. **Nocicepção em Peixes: Uma Revisão Sistemática**. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2018.

Toda cobra é uma serpente?

Amonega de Fátima Comis (amonegabio@gmail.com)

Gustavo Felipe Bastian (gustavo.2019001991@aluno.iffar.edu.br)

Michele Santa Catarina Brodt (michele.brodt@iffarroupilha.edu.br)

Sim, toda cobra é uma serpente, mas, nem toda serpente é uma cobra. Em linguagem de senso comum, ou popular, no Brasil, usa-se a denominação “cobra” também para as serpentes. Esses animais são répteis, integrantes da Classe Reptilia, a qual é composta por algumas Ordens, entre elas a Squamata, na qual encontramos as serpentes e os lagartos¹.

Ambos os termos, serpente e cobra, têm origem no latim, *Serpens* (serpens + antis = serpente) ou *serpentis*; e cobra = *colubra*. As serpentes também são nomeadas como víboras, ofídios e quatro ventas. Já na Índia, assim como em outros países, o termo cobra refere-se à *Naja tripudians*, também denominada cobra-de-chapéu ou capelo, devido à acentuada dilatação na região nugal, quando está verticalizada. Portanto, as cobras seriam apenas as que verticalizam e abrem as costelas nucais, ou seja, as najas, as quais não existem no Brasil. Assim, conclui-se que, no Brasil, existem apenas serpentes².

Neste sentido, serpente é um termo genérico, que se refere a uma Subordem de répteis, que entre outras características possuem audição fraca, visão pobre, língua bífida (bifurcada) e protátil com função de olfato, paladar e tato. São sensíveis às vibrações e às temperaturas, possuem pele revestida de escamas, não vocalizam, mas podem chiar ou ter chocalho como alerta, no caso da cascavel. Além de apresentarem crânio cinético, que permite grande abertura, para engolir presas grandes, inteiras e sem mastigação¹. Outra característica importante das serpentes é a dentição, que pode ser: Áglifa (não peçonhenta), Opistóglifa, Proteróglifa e Solenóglifa (peçonhentas)¹.

Contudo, os acidentes ofídicos acontecem quando uma serpente se sente ameaçada e se defende. As notificações apontam que a maioria desses acidentes são diurnos e atingem os membros inferiores de trabalhadores rurais, principalmente do sexo masculino. Fatos que remetem à importância da educação ambiental e de saúde, ligadas ao tema, a fim de que os cuidados com segurança e corretas medidas de primeiros socorros sejam adotadas². Como, por exem-

plo, procurar ajuda médica imediata se ocorrer um acidente e usar botas de cano longo em serviços no campo. Pois, todos os seres vivos são importantes para os ecossistemas, devem ser respeitados, cada um desempenha seu papel e contribui para o equilíbrio da biosfera.

Referências Bibliográficas

¹SILVA, L. C. S. **Anatomia dos répteis**. Centro Científico Conhecer. p. 130. Disponível em:<<http://www.conhecer.org.br/download/repteis/Anatomia%20dos%20repteis.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2021.

²SANDRIN, M. F. N.; PUORTO, G.; NARDI, R. Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 3, p. 281-298, 2005. Disponível em:< <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/508/306>>. Acesso em: 06 out. de 2021.

Serpentes verdes não são peçonhentas?

Amonega de Fátima Comis (amonegabio@gmail.com)

Andressa Gabrieli Machado Stark (andressastark12@gmail.com)

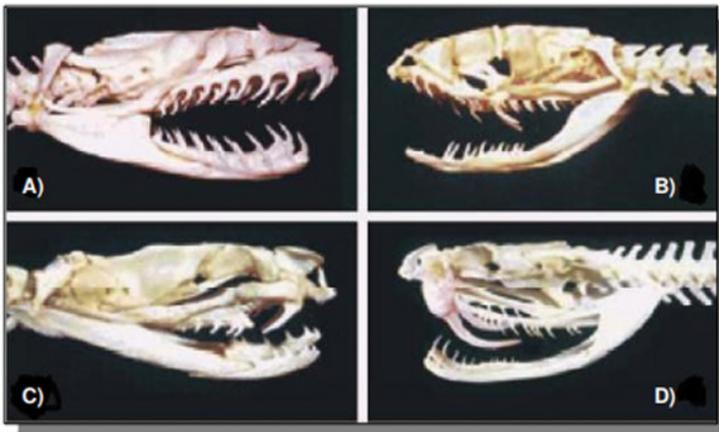
Sidnei Arcanjo Witckoski (sidneiwitkoski18@gmail.com)

Michele Santa Catarina Brodt (michele.brodt@iffarroupilha.edu.br)

Existem serpentes verdes de diferentes famílias, algumas são peçonhentas, outras não. Ser peçonhenta significa ter glândula produtora de veneno conectada a uma estrutura que permita injetá-lo rapidamente na vítima, possuindo, assim, uma dentição adaptada para inoculação desse veneno¹.

Desta maneira, os tipos de dentição de serpentes são: áglifa (*a*: ausente; *glifo*: sulco, ranhura), em que os dentes são fixos, pequenos e maciços (Figura 1A); opistóglifa (*opisto*: posterior), acrescenta-se um par de pequenas presas ao fundo da boca, ligado às Glândulas Divernoy (Figura 1B); proteróglifa (*protero*: anterior, dianteiro), existe um par de presas fixas, pequenas e semi-canalículadas, na dianteira do maxilar superior, por onde o veneno é injetado (Figura 1C); e, solenóglifa (*soleno*: canal, sulco), apresenta um par de presas longas, dianteiras, totalmente canalículadas, por onde o veneno é injetado. As solenóglifas, ao fecharem a boca, curvam as presas para trás, ao deferirem o bote as projetam para frente, para atingirem a vítima (Figura 1 D, página seguinte)¹.

Figura 1: Aspectos morfológicos da dentição de serpentes. A) Áglifa; B) Opistóglifa; C) Proteróglifa; D) Solenóglifa



Fonte: Lopes (2008)

Neste contexto, é importante esclarecer que existem várias espécies de serpentes denominadas “cobras-verdes”, sendo que *Philodryas viridissimus*¹ e *Philodryas olfersii* possuem dentição opistóglifa, portanto, são peçonhentas. O envenenamento por *Philodryas sp.* apresenta sintomas locais de dor, edema, eritema, equimose e linfadenopatia regional, com coagulação normal².

Philodryas olfersii é de ampla distribuição no Brasil, também conhecida como cobra-cipó, pertence à família Dipsadidae, chega a medir até 1,5 m de comprimento, com hábitos diurnos, semiarborícola, sua cor oferece camuflagem entre as folhas, se alimenta de pequenos mamíferos, aves, anuros e lagartos. Ao contato com humanos, essa serpente tenta fugir ao menor toque, se for manuseada tenta inocular sua peçonha².

Contudo, não é comum acidentes com esses ofídios, mas podem acontecer. Fato que nos mostra a importância de conhecermos esses animais, para respeitá-los, pois só irão atacar ao se sentirem em perigo. Além disso, é relevante saber conduzir os primeiros socorros no caso de um acidente, como procurar ajuda médica imediata, para tratamento adequado³.

Referências Bibliográficas

¹LOPES, P. H. **Alterações locais produzidas pela secreção tóxica de *Philodryas patagonienses*** (Girard, 1857) (Serpentes: Colubridae). Dissertação (Mestrado em Ciências, Fisiologia Geral). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

²SANTOS, A. A.; SANTOS, E. M.; SANTOS, C. A. B. Crenças e percepções sobre *Philodryas olfersii* (lichtenstein, 1823), em Ribeira do Amparo, sertão da Bahia. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.7, n.3, p.16-26, 2016. Disponível em: <<http://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2016.003.0002>>. Acesso em: 16 set. 2021.

³SANTOS, M. C. *et al.* **Serpentes de Interesse Médico da Amazônia: Biologia, Venenos e Tratamento de Acidentes**. Manaus: UA/SESU, 1995. Disponível em: <<http://eco.ib.usp.br/labvert/Serpentes-de-Interesse-Medico-da-Amazonia.pdf>> Acesso em: 30 set 2021.

Serpentes gigantes existem?

Michele Santa Catarina Brodt (michele.brodt@iffarroupilha.edu.br)

Mônica Rodrigues Dietrich (monicarodriguesdietrich2@gmail.com)

Nairana Catieli de Souza (nairanasouza.c@gmail.com)

O tamanho das serpentes é um assunto muito debatido, principalmente por conta dos falsos relatos, popularmente conhecidos como “histórias de pescadores”. Uma das maiores espécies, conhecidas como sucuris ou anacondas, são consideradas amedrontadoras, por conta de seu porte. Todavia, o comprimento máximo encontrado é um assunto debatido e controverso. Existem muitos relatos de serpentes com mais de 10 metros, nas mídias. Entretanto, há publicações que, após os 15 anos estudando as sucuris-verdes (*Eunectes murinus*), a maior encontrada passava um pouco de 5 m. O pesquisador explica esse fato por conta do longo período que a serpente leva para adquirir comprimentos elevados¹. As serpentes possuem crescimento determinado, ou seja, param de crescer quando as epífises se unem às diáfises dos ossos, diferentemente de Crocodylia (crocodilos, gaviais e jacarés) e Chelonia (tartarugas, cágados e jabutis), que crescem por toda a vida².

O tamanho do corpo representa um desafio para alcançar as condições de reprodução de grandes fêmeas de pítons. Embora um tamanho maior ofereça o benefício de mais descendentes por ninhada, a frequência de reprodução de um indivíduo diminui à medida que o tamanho aumenta, indicando que em um determinado ponto, a vantagem de um tamanho de ninhada maior é perdida pelas fêmeas¹.

Vários fatores influenciam para que esses animais não atinjam seu tamanho máximo, como, por exemplo, a caça, seja pelo valor econômico, ou aver-são devido ao porte¹. Anacondas maiores são mais propensas a serem mortas, como, por exemplo, as sucuris verdes³. A probabilidade de ataque dessa espécie constritora é baixíssima, podendo ocorrer somente mediante contato direto com o animal e ocasionando estresse no mesmo. Enquanto ataques a humanos são raros, o aumento na caça de sucuris de grande porte sugere que o abate punitivo é devido ao medo de possíveis ataques posteriores³.

Referências Bibliográficas

¹RIVAS, J. A. The life history of the green anaconda (*Eunectes murinus*), with emphasis on its reproductive biology. The University of Tennessee, 2000. 170 p. Disponível em: <<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.692.7616&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em: 28 mai. 2021.

²POUGH, H. F.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora, 2008.

³MIRANDA, E. B. P.; JÚNIOR, R. P. R.; STRÜSSMANN, C. The ecology of human-anaconda conflict: a study using internet videos. 2016. Disponível em: <https://tropicalconservationscience.mongabay.com/content/v9/tcs_v9i1_43-77_Miranda.pdf>. Acesso em: 30 set. 2021.

As aves têm o joelho virado para trás?

Andressa Gabrieli Machado Stark (andressastark12@gmail.com)

Raíssa Lenhardt (lenhardt21raissa@gmail.com)

Sidnei Arcanjo Witckoski (sidneiwitckoski18@gmail.com)

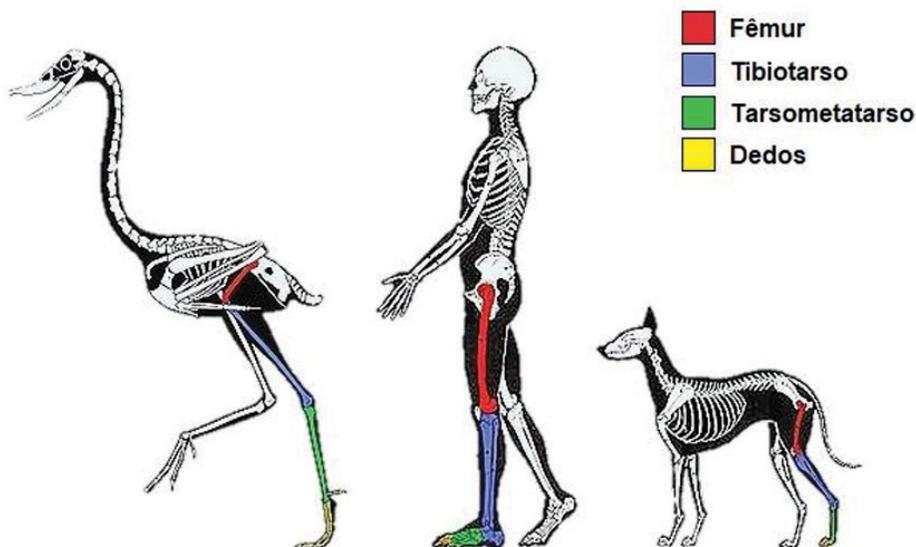
Michele Santa Catarina Brodt (michele.brodt@iffarroupilha.edu.br)

Com o processo evolutivo, a anatomia das aves sofreu diversas mudanças para chegar nos moldes que conhecemos hoje. Muitas dessas mudanças contribuem para a leveza e para a resistência da estrutura esquelética, pois os esqueletos das aves são altamente especializados tanto para oportunizar o voo, como o caminhar¹.

Podem-se listar como mudanças evolutivas das aves: redução no número de ossos; fusão de ossos formando placas que fornecem movimentos resistentes e simplificados; modificação do membro torácico em asa; redução na densidade óssea; ausência de matriz óssea interna (ossos pneumáticos); e, sacos aéreos se estendendo até a cavidade medular nos maiores ossos².

Dessa forma, outra característica muito importante para a diferenciação, é a questão de as aves serem digitígradas, ou seja, caminham na ponta dos dedos (em amarelo, na Figura 1). Já nós, humanos, somos plantígrados (caminhamos com a planta do pé). Ao analisarmos a anatomia dos membros pélvicos das aves, é notável que, a parte que consideramos como joelhos, é, na verdade, o tornozelo das aves. Esse fato se deve à perda da cauda, que tornou a parte da frente do corpo mais pesada, evoluindo para uma menor caixa torácica e as aves passaram a caminhar em uma posição semi-elevada. Assim, os verdadeiros joelhos ficam escondidos em meio as penas, com isso, a articulação que vemos, na realidade, não é o joelho dobrado para trás, mas, sim, o calcanhar que dobra da mesma forma dos seres humanos.

Figura 1: Comparação do esqueleto dos membros inferiores das aves com os mamíferos



Fonte: Adaptado de <https://pt.quora.com/Por-que-os-joelhos-humanos-se-dobram-para-a-frente-e-os-joelhos-das-aves-se-dobram-para-tr%C3%AAs>, 2021.

Nesta perspectiva, ao comparar os membros locomotores das aves com o ser humano, como mostra a Figura 1, percebemos que o joelho é a articulação da tíbia (azul) com o fêmur (vermelho). Nas aves, o que chamamos de “sobrecosta”, é, na verdade, a coxa (fêmur). O osso do tarso metatarso (verde - osso do pé ou membro posterior das aves e de alguns dinossauros não-aviários), localizado entre o calcanhar e os dedos, é fundido, além de ser mais fino e comprido do que o pé dos seres humanos, por essa razão, se parece com a perna³.

Com a necessidade de evoluírem, as estruturas corporais das aves foram sofrendo modificações para se adaptarem e especializaram-se no voo e no caminhar nas pontas dos dedos. Essas adaptações possibilitaram que aves corressem mais rápido e pulassem mais alto, permitindo fuga de predadores e acesso aos alimentos em locais mais altos⁴.

Referências bibliográficas

¹FLORIANO, L. S. **Anatomia e fisiologia das aves domésticas**. Urutaí: Instituto Federal Goiano, 2018.

²SILVA, L. C. S. **Anatomia das aves domésticas e selvagens**. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/download/ANATOMIA/Apostila.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2021.

³DE SÁ, M. H. N.; VALENTE, A. B. Um Projeto de Investigação usando o Laptop UCA na Escola: o andar do Tuiuiú. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. p. 219. 2013.

⁴POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora, 2008.

As focas conseguem equilibrar a bola no nariz?

Raíssa Lenhardt (lenhardt21raissa@gmail.com)

Artur Pereira Campos (arturcampos789@gmail.com)

Artiese Machado Madruga (artiesemachodomadruga@gmail.com)

Michele Santa Catarina Brodt (michele.brodt@iffarroupilha.edu.br)

Há vários equívocos e associações comuns que podemos observar no conhecimento popular, um exemplo, que nos cerca desde criança, é a relação de uma “foca” com uma bola na ponta do nariz. Essa imagem está muito presente nos desenhos infantis e, conseqüentemente, gera um conhecimento e uma caracterização errada para esses animais.

Assim, esse equívoco se deve ao fato de que as focas, as morsas, os leões-marinhos e os lobos-marinhos são mamíferos que pertencem à subordem Pinnipedia e são visualmente muito semelhantes entre si. Contudo, são classificados em três famílias: Otariidae (lobos e leões-marinhos), Odobenidae (morsas) e Phocidae (focas e elefantes-marinhos)¹, possibilitando que, ao analisar cada indivíduo, encontremos diferenças significativas.

As focas (Figura 1) possuem nadadeiras traseiras grandes e se estendem caudalmente, em contrapartida, seus membros anteriores são muito curtos e não possibilitam que elas se apoiem neles, assim para se locomover utilizam de uma combinação de movimentos de flexão e deslizamento¹. Logo, por não conseguirem se apoiar nas suas patas da frente, não possuem estrutura corporal para conseguir equilibrar uma bola na ponta do nariz. Os verdadeiros animais que podem fazer esse movimento são os lobos-marinhos (Figura 1, página seguinte).

Os lobos e leões-marinhos se caracterizam por ter presença de orelhas externas e o apoio nos membros anteriores durante a locomoção, as nadadeiras posteriores podem ser projetadas anteriormente, ventralmente, o que facilita seu movimento em terra². Sua pelagem é curta e grossa. Os lobos-marinhos possuem um focinho fino e alongado, já os leões-marinhos apresentam um focinho largo e curto. Esses animais são mamíferos adaptados ao ambiente terrestre e marinho, podendo serem encontrados em todos os oceanos do mundo. Sua alimentação baseia-se em peixes, crustáceos e cefalópodes².

Figura 1: Foca-leopardo (*Hydrurga leptonyx*) e Lobo-marinho-subantártico (*Arctocephalus tropicalis*)



Fonte: <https://www.pinipedesdosul.com.br/index.php>

Assim, ao compararmos as focas com lobos-marinhos, são notáveis as diferenças entre suas anatomias. Com isso, concluímos que as focas não conseguem equilibrar a bola no nariz, devido às suas características anatômicas, portanto, geralmente, há um equívoco em como as pessoas chamam popularmente esses animais e é necessária uma desconstrução dessa concepção.

Referências Bibliográficas

¹MÜLLER, R.A. *et al.* Pinípedes: lobos-marinhos, leões-marinhos, elefantes-marinhos, morsas e focas. **Bióicos biologia marinha**, 2021. Disponível em: <<https://www.bioicos.org.br/post/pinipedes-lobos-marinhos-leoes-marinhos-elefantes-marinhos-morsas-focas>>. Acesso em: 07 out. 2021

²MYERS, P. **Otariidae focas e leões-marinhos**. Michigan. 2000. Disponível em: <<https://animaldiversity.org/accounts/Otariidae/>>. Acesso em: 07 out. 2021

³PINÍPEDES DO SUL. Disponível em: <<https://www.pinipedesdosul.com.br/index.php>>. Acesso: 07 out 2021.

SEÇÃO 7 - MICOLOGIA

Os fungos fazem fotossíntese?

Arthur Karsburg (arthur.2021303292@aluno.iffar.edu.br)

Melissa Postal (melissa.postal@iffarroupilha.edu.br)

Embora algumas pessoas acreditem que, devido à sua aparência, os fungos sejam organismos autotróficos, isto é, nutrem-se através do processo fotossintético, isso não é verdade. Seres autotróficos são aqueles capazes de sustentar a si mesmos, produzindo moléculas orgânicas a partir do gás carbônico e de outros materiais inorgânicos obtidos do meio ambiente¹. Todas as plantas são autotróficas, incluindo as algas, que têm origem evolutiva por endossimbiose primária e alguns organismos eucariontes clorofilados, encontrados entre os protistas, além de espécies de procariontes². Diferentemente desses, os fungos são organismos heterotróficos, não produzindo suas moléculas orgânicas.

A alimentação dos organismos pertencentes ao mundo Funga³, termo usado para todos os organismos pertencentes ao Reino Fungi, está baseada na absorção de nutrientes do meio. Entretanto, esse consumo é um tanto peculiar. A sua digestão inicia no exterior do corpo, através da liberação de enzimas digestivas e, posteriormente, os nutrientes menos complexos são absorvidos. Algumas espécies também podem penetrar nas paredes celulares de seu hospedeiro, para retirar seu sustento. As fontes utilizadas pelos fungos são muito variadas, incluindo material vivo ou morto⁴.

A reserva energética dos fungos é o glicogênio, semelhante ao que ocorre com os animais⁴. Salienta-se, ainda, que, não dependendo da luz solar, as curiosas formas de vida, em grande parte dos casos, praticam seus jantares às cegas. Nessa ótica, eles habitam inúmeras localidades, contanto que essas sejam úmidas, para o bom funcionamento da membrana celular, a qual se supre de água e medeia o transporte dos nutrientes⁴.

Portanto, nossos amados cogumelos, ainda que semelhantes às incontáveis variações de plantas, obtêm seus nutrientes de forma diversa. Nesse panorama, há fungos parasitas, que aproveitam os nutrientes de outros seres e outras associações ecológicas não prejudiciais, como os comensalistas e os mutualistas⁴. Ressalta-se, o importante papel desses organismos na reciclagem de matéria orgânica. Desse modo, nota-se a imensidão do estudo da micologia e, parale-

lamente, a responsabilidade dessa nas cadeias ecológicas e na manutenção dos ecossistemas.

Referências Bibliográficas

¹REECE, J. B. *et al.* **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

²LOPES, S. G. B. C. *et al.* Introdução à classificação dos eucariontes e estudo dos Amebozoa e Rhizaria. In: SANTOS, D. Y. A. C.; BRANDIMARTE, A. L. **Diversidade biológica, História da vida na Terra e Bioenergética**. São Paulo: USP/Univesp/Edusp, 2014.

³KUHAR, F. *et al.* Delimitation of Funga as a valid term for the diversity of fungal communities: the Fauna, Flora & Funga proposal (FF&F). **IMA Fungus**, v. 9, p. 71-74. 2018.

⁴GUERRA, R. A. T. *et al.* Biologia e Sistemática de Fungos, Algas e Briófitas. **Cadernos Cb Virtual**: Educação a Distância. 2011.

Todos os fungos são pluricelulares?

Arthur Karsburg (arthur.2021303292@aluno.iffar.edu.br)

Melissa Postal (melissa.postal@iffarroupilha.edu.br)

A organização celular dos fungos não pode ser colocada, simplesmente, numa caixa de uni ou pluricelularidade. Desse modo, enquanto os amigáveis cogumelos exibem sua multicelularidade, há pequenos seres de uma só célula, como as leveduras, cuja ação é essencial no ramo alimentício, sobretudo, na fermentação de pães¹ (Figura 1).

Figura 1: Levedura unicelular *Saccharomyces cerevisiae* (à esquerda) e cogumelo multicelular *Xeromphalina campanella* (à direita)



Fonte: Wikimedia Commons (2021)

Há uma grande diversidade de formas quando falamos de fungos: os cogumelos, orelhas-de-pau, ferrugens e carvões de plantas, mofos e leveduras, além de outros menos conhecidos². A forma mais comum para o corpo fúngico é dado por filamentos extensos, chamados de hifas³. Essas, quando unidas, formam o micélio. Assim, devido a essa agregação, muitos fungos apresentam uma massa citoplasmática única, com uma gama de núcleos - hifas não septadas. Outras podem ter delimitações e são chamadas de hifas septadas¹. No entanto, em todos, a comunicação celular direta se faz presente, conferindo uma

interligação entre todo o micélio¹. Os micélios podem se expandir devido ao crescimento apical das hifas. Mesmo assim, um micélio não é homogêneo ao longo de toda sua extensão, podendo apresentar diferentes funções em regiões distintas: produzir pigmentos, gerar estruturas diferentes, esporular⁴.

Mas as hifas não são as únicas formas que encontramos no Reino. As leveduras são Fungos e são unicelulares. Pertencentes, na sua maioria, ao Filo Ascomycota, as leveduras são menores e trabalham, minuciosamente, na fermentação de substâncias². Entre as espécies mais conhecidas, ressalta-se a *Saccharomyces cerevisiae*, utilizada na indústria de pães e bebidas fermentadas². Também tem um papel muito importante na área de biotecnologia, devido às suas características: ser unicelular e eucarionte⁴. Outra levedura conhecida na área médica é a *Candida albicans*, que é responsável por causar assaduras na pele e vaginite². O crescimento desses organismos ocorre através da divisão celular, de forma assexuada, por fissão ou brotamento⁴. Destacamos que, por mais diverso que seja o sistema biológico, a qualidade heterotrófica é mantida nas variantes².

Então, quando observamos um cogumelo, o que vemos é a reunião de hifas formando um micélio. E quando esperamos o bolo crescer, depois de usar um fermento biológico, estamos aguardando o trabalho de leveduras. Formas muito distintas dentro do mesmo grupo biológico, representando a diversidade selecionada pela evolução.

Referências Bibliográficas

¹AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia: Biologia dos Organismos**, volume 2. Editora Moderna: São Paulo, 2010. 3ª ed. 496p.

²GUERRA, R. A. T. *et al.* Biologia e Sistemática de Fungos, Algas e Briófitas. **Cadernos Cb Virtual: Educação a Distância**. 2011.

³LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**, volume 3. Editora Saraiva: São Paulo, 2010. 1ª ed. 245 - 266p.

⁴KAVANAGH, K. *et al.* **Fungi: Biology and Applications**. John Wiley & Sons Ltd: England. 2005.

Todos os fungos são venenosos?

Arthur Karsburg (arthur.2021303292@aluno.iffar.edu.br)

Melissa Postal (melissa.postal@iffarroupilha.edu.br)

Quem nunca se deparou com um fungo suspeito numa floresta ou, até mesmo, no quintal de casa e, logo, pensou ser algo venenoso ou, ainda, mortal?! Faz parte do instinto humano terrificar o desconhecido. Porém, quando se trata da Biologia, na qual, fofíssimas doninhas podem arrancar um pedaço de sua pele, a conversa é adaptada. Com os nossos camaradas eucariontes e heterotróficos, sucede a mesma história. Há, com certeza, espécies tóxicas, capazes de danificar funções vitais, mas esse padrão não ocorre em todos os casos¹.

O famoso gorgonzola (Figura 1) é um exemplo do uso da capacidade decompositora dos fungos na alimentação humana, sem qualquer malefício. Contudo, o *Penicillium*, espécie de fungo usada na produção do queijo, gera o conhecido bolor no pão. Desse modo, encontram-se, também, as leveduras, em especial a *Saccharomyces cerevisiae*, as quais auxiliam no processo de fermentação, tanto dos pães, quanto de bebidas alcoólicas². Além disso, em vinhos, um “primo” desses microrganismos, o *Saccharomyces ellipsoideus*, é usado para enaltecer o sabor, evidenciando o desejo humano na manipulação desses pequenos seres².

Figura 1: Queijo gorgonzola (à esquerda) e *Amanita muscaria* (à direita), cogumelo que é tóxico e pode levar à morte



Fonte: Wikimedia Commons (2021)

A toxicidade de algumas espécies de fungos filamentosos se deve a produção de micotoxinas. Esses venenos podem inibir a síntese de proteínas, causando hemorragias³. Destacamos, também, que os fungos produtores de toxinas são dependentes de certos tipos de condições ambientais, sendo frequentes em grãos de armazenamento (como milho, aveia). Porém, estima-se que ocorram apenas 200 espécies responsáveis pela produção dessas substâncias³.

Por fim, destacamos os fungos que ocorrem no nosso cotidiano, como os líquens, que são uma associação de fungos e algas. Esses auxiliam na reciclagem de nutrientes, promovem umidade ao solo, fertilidade e controle do desgaste de ecossistemas⁴. Com isso, percebemos que, são poucos aqueles entre os mais de 70.000 espécies descritas⁴ capazes de causar dano, seja para a saúde animal ou vegetal. Afinal, o fato de haver candidíase e outras doenças causadas por fungos, não invalida a possibilidade de degustarmos uma boa pizza de cogumelos champignons.

Referências Bibliográficas

¹LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**, volume 3. Editora Saraiva: São Paulo, 2010. 1ª ed. 245 - 266p.

²RAMOS, J. **O Papel dos Fungos na Indústria. Instituto de Microbiologia**: Paulo Goés - UFRJ. Disponível em:

<<https://www.microbiologia.ufrj.br/portal/index.php/pt/destaques/novidades-sobre-a-micro/659-o-papel-dos-fungos-na-industria>>. Acesso em: 3 nov. 2021.

³ARRUDA, A. D.; BERETTA, A. L. R. Z. **Micotoxinas e seus efeitos à saúde humana**: revisão de literatura. FHO: São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://www.rbac.org.br/artigos/micotoxinas-e-seus-efeitos-saude-humana-revisao-de-literatura/>>. Acesso em: 2 nov. 2021.

⁴GUERRA, R. A. T. *et al.* Biologia e Sistemática de Fungos, Algas e Briófitas. **Cadernos Cb Virtual**: Educação a Distância. 2011.

SEÇÃO 8 - BOTÂNICA E FISIOLOGIA VEGETAL

As algas são plantas?

Ana Laura de Wallau John (analauroajohn@gmail.com)
Tatiana Raquel Löwe (tatiana.loewe@iffarroupilha.edu.br)

A resposta para isso é: DEPENDE! Depende do que você entende por “alga” e que definição de “planta” você está utilizando.

Muitos seres vivos diferentes são chamados de "algas". Uma alga é um organismo aquático e capaz de fazer fotossíntese¹, ou de forma mais detalhada, “organismos fotossintéticos, que variam de uni a pluricelulares e cujos órgãos de reprodução (gametângios ou esporângios uni ou pluricelulares) não são envolvidos por camada de células estéreis”². As duas definições são muito amplas, fazendo com que muitos grupos de seres vivos, com diferentes ancestrais comuns, sejam chamados de algas. Ou seja, do ponto de vista filogenético, as algas não formam um grupo monofilético.

O termo "planta" também pode indicar grupos distintos. Existe o grupo das "plantas terrestres" (também chamadas embriófitas) que compreende as Briófitas e as plantas vasculares¹. Também há o grupo das "plantas verdes" (Viridiplantae)³, que além das embriófitas abarca muitas espécies de algas verdes, linhagens de algas que são proximamente relacionadas às plantas que vivem em terra. E existe, ainda, o grupo Archaeplastida ou Plantae, que reúne todas as linhagens de organismos que se acredita terem surgido a partir de um único evento de simbiose, entre um eucarioto heterotrófico e uma cianobactéria⁴. Os Archaeplastida são as plantas verdes, as algas vermelhas e as glaucófitas⁵. Os relacionamentos evolutivos dentro dos grupos Archaeplastida, Viridiplantae e Embriófitas possuem boa sustentação em análises filogenéticas¹, indicando que os organismos envolvidos provavelmente têm origem no mesmo ancestral comum.

Mas afinal, as algas são plantas?

Se passarmos a entender “plantas” como os Archaeplastida, apenas três grupos de algas seriam considerados plantas: “algas verdes”, algas vermelhas e glaucófitas. Todos os outros seres vivos que chamamos de algas (diatomáceas, algas pardas, dinoflagelados, etc.) por serem seres fotossintetizantes, não po-

deriam ser considerados plantas, uma vez que não compartilham do mesmo ancestral comum mais recente entre as algas verdes, vermelhas e glaucófitas.

A sistemática filogenética é uma área da Biologia que descreve e classifica a biodiversidade a partir de um ponto de vista evolutivo, considerando a ancestralidade comum entre organismos e os eventos evolutivos que levaram ao surgimento desses¹. Dentro da filogenética, um grupo que reúne todos os seres vivos descendentes do mesmo ancestral comum é chamado de grupo monofilético ou clado¹. Esse tipo de classificação oferece um maior suporte para podermos afirmar que as características que os seres vivos apresentam em comum foram mesmo herdadas e não surgiram de forma independente.

Referências Bibliográficas

¹JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

²BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. Introdução: As algas do Brasil. In: FORZZA, RC., org., et al. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 49-60. Vol. 1. ISBN 978-85-8874-242-0. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acesso em: 08 nov 2021.

³LELIAERT, F.; SMITH, D. R.; MOREAU, H.; HERRON, M. D.; VERBRUGGEN, H.; DELWICHE, C. F.; DE CLERCK, O. Phylogeny and Molecular Evolution of the Green Algae. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 31, n. 1, p. 1-46, 2012.

⁴LOPES, S. G. B. C.; CHOW, F. Introdução à classificação dos eucariontes e estudo dos Amebozoa e Rhizaria. In: **Diversidade biológica, História da vida na Terra e Bioenergética**, 2016. Disponível em: <<https://www.unijales.edu.br/library/downebook/id:232>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

⁵KEELING, P.; LEANDER, B. S.; SIMPSON, A. Eukaryotes. **Eukaryota, Organisms with nucleated cells**. Version 28 October 2009. Disponível em: <<http://tolweb.org/Eukaryotes/3/2009.10.28>> in The Tree of Life Web Project, <<http://tolweb.org/>>. Acesso em: 06 nov. 2021.

As plantas só respiram à noite?

Larissa Lunardi (larissalunardi18@gmail.com)

Tatiana Raquel Löwe (tatiana.lowe@iffarroupilha.edu.br)

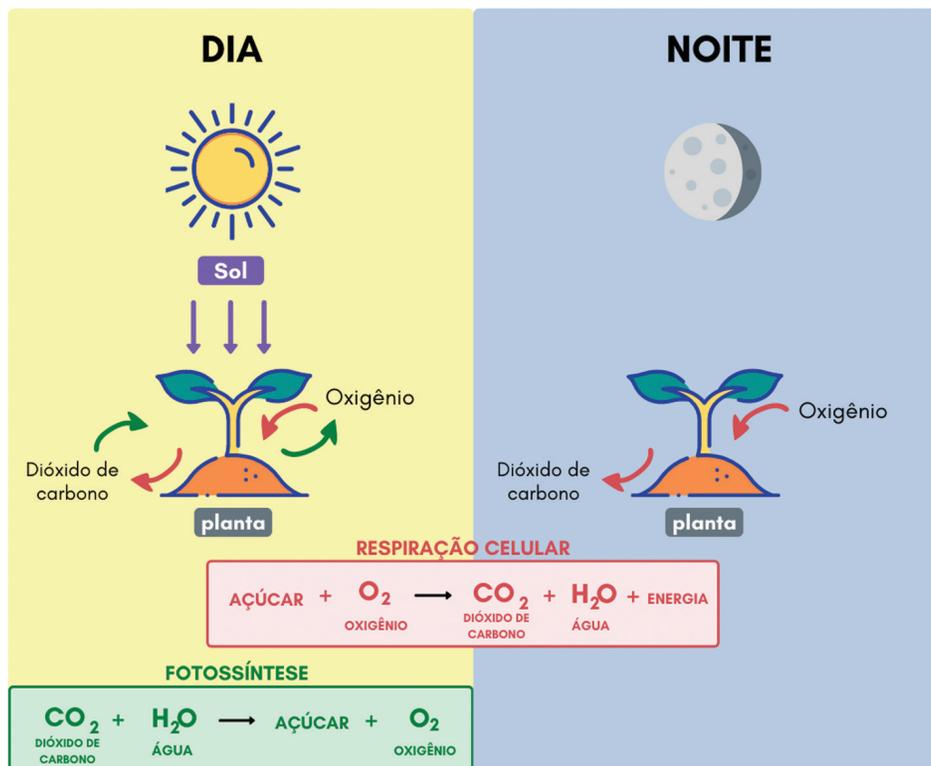
A maioria das pessoas tendem a pensar que existe uma alternância entre a respiração e a fotossíntese, isto é, que as plantas realizam a fotossíntese durante o dia e a respiração ocorre somente durante a noite¹. Além disso, muitas pessoas não diferenciam fotossíntese e respiração, considerando que a primeira ocorre nos vegetais (como um tipo de respiração) e a outra ocorre apenas nos animais¹. Por isso, precisamos compreender e diferenciar os dois processos. A respiração celular é um processo biológico, em que compostos orgânicos, como a glicose, são oxidados e produzem energia, que é armazenada na forma de adenosina trifostato (ATP) e utilizada para os demais processos que ocorrem nas células². A respiração celular, com todas as suas três fases operantes (Glicólise, Ciclo de Krebs e Cadeia de Transporte de Elétrons), acontece em todos os organismos com mitocôndrias (não apenas nas plantas) e utiliza a glicose e o gás oxigênio, transformando em gás carbônico e água: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \Rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$.

Já a fotossíntese é um processo em que a energia luminosa impulsiona a síntese de carboidratos e a liberação de oxigênio a partir de dióxido de carbono e água²: $6CO_2 + 12H_2O + luz \Rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$ (Figura 1). Esse processo acontece em plantas, algas e algumas bactérias, que conseguem produzir matéria orgânica para constituir seus corpos e para obter energia metabólica², ou seja, realizar a respiração celular.

Dessa forma, **durante o dia**, na presença da luz solar, a planta realiza a fotossíntese, consumindo gás carbônico e produzindo gás oxigênio, sendo que a maior parte desse gás é eliminada para a atmosfera, por meio dos estômatos. Ao mesmo tempo, durante o dia, a planta também realiza a respiração celular, utilizando parte do gás oxigênio produzido na fotossíntese. Ao respirar, a planta libera gás carbônico, que é utilizado na fotossíntese.

Já **durante a noite**, em que não há luz solar, a planta deixa de fotossintetizar, mas continua respirando e, para isso, absorve o gás oxigênio que está acumulado em suas estruturas. A respiração faz com que se acumule gás carbônico, que é rapidamente consumido na fotossíntese do dia seguinte, assim que amanhece³. Resumindo: a planta respira a todo momento, sendo dia ou noite, mas faz fotossíntese apenas na presença da luz solar, durante o dia.

Figura 1: Ilustração dos processos de fotossíntese e respiração celular nas plantas



Fonte: Autoras (2021)

Referências Bibliográficas

¹SOUZA, S. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 1, p. 97 - 111, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/phSB65j7gQccBXXKWK7KCDXn/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 27 set. 2021.

²KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo: Editora Guanabara Koogan, 2013.

³AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. Volume 2: Biologia dos organismos. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

O girassol é uma flor?

Verônica Krein (veronica.2021009781@aluno.iffar.edu.br)

Tatiana Raquel Löwe (tatiana.lowe@iffarroupilha.edu.br)

E se te contarmos que o girassol não é uma flor? Na verdade, o girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma inflorescência, composta por centenas de flores. E não para por aí! O girassol também é composto por dois tipos de flores diferentes. Vamos entender como funciona a estrutura de inflorescência dos girassóis?

Todo girassol apresenta uma única inflorescência em seu ápice, chamada de capítulo¹ (Figura 1). O capítulo é composto por um disco, onde estão dispostas de 1000 a 1800² flores sésses muito pequenas (flores da porção central e visualmente mais escuras), em um receptáculo comum³; pelas flores liguladas do raio (flores amarelas), localizadas na periferia/no entorno do disco (Figura 1); além de pedúnculo floral; receptáculo; e involúcro formado por folhas transformadas denominadas brácteas^{2,4}.

As flores sésses ou flores do disco são do tipo tubulosas e são chamadas também de flores férteis (Figura 1), uma vez que possuem cálice, corola, androceu e gineceu, compondo o sistema reprodutivo dos girassóis⁴, que darão origem aos frutos e sementes. As flores férteis são hermafroditas, por possuírem androceu e gineceu na mesma flor. Durante o período reprodutivo, o androceu se abre primeiro, para liberar seus grãos de pólen, dessa forma, os polinizadores possuem o papel fundamental de carregar o pólen liberado por um girassol até o gineceu de outro girassol, para que ocorra a fecundação cruzada^{5,6}. As flores amarelas, do tipo liguladas, são flores inférteis consideradas incompletas^{2,3,6}. As flores liguladas do girassol estão relacionadas à função de atrair polinizadores⁴ principalmente abelhas coletoras de néctar^{5,7}. Essas abelhas, ao visitarem as inflorescências, aderem pólen em seu corpo e depositam no capítulo de outra inflorescência de girassol^{5,7}.

Figura 1: Inflorescência de girassol (*Helianthus annuus* L.) do tipo capítulo: flores inférteis (liguladas) ou flores do raio indicadas pela seta preta, flores férteis (tubulosas) ou flores do disco indicadas pela seta em azul, compreendem centenas de flores bem pequenas. As chaves “{“, “}” indicam a inflorescência do tipo capítulo.



Fonte: Autoras (2021)

As flores férteis do girassol, quando fertilizadas pelos seus polinizadores, dão origem a um fruto, denominado aquênio, e sementes^{2,4}. O fruto não se abre naturalmente quando maduro (indeiscente), e, assim, muitas vezes chamamos erroneamente o fruto de “semente do girassol”. Na verdade, esse diminuto fruto guarda a semente em seu interior.

Outra curiosidade sobre o girassol, é que seu nome botânico e comum, está relacionado com o movimento que a inflorescência faz, seguindo o sol durante o dia. A rotação é realizada pelo conjunto de movimentos de rotação espiralada do caule e da ereção das folhas e do capítulo².

Referências Bibliográficas

¹CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; CASTRO, C.; SILVEIRA, J. M. **Fases de desenvolvimento da planta de girassol**. Londrina: EMBRAPA CNPSo, 1997.

²BORTOLINI, E.; PAIÃO, G.D.; D'ANDRÉA, M. S. C. **Estudo da planta de Girassol**. In: A Cultura do Girassol, 2011, Piracicaba. Trabalho Didático. Piracicaba: USP – Esalq, 2012, p. 01-69.

³TOLEDO, V. A. A.; CHAMBÓ, E. D.; HALAK, A. L.; FAQUINELLO, P.; PARPINELLI, R. S.; OSTROWSKI, K. R.; CASAGRANGE, A. P. B.; RUVOLO-TAKASUSUKI, M. C. C. Biologia floral e polinização em girassol (*Helianthus annuus* L.) por abelhas africanizadas. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 10, n. 01, p. 05-17, 2011.

⁴ROSSI, R.O. Girassol. 1 Ed. Curitiba: **Tecnoagro**, 1998. 333p.

⁵FREE, J. B. **Insect pollination of crops**. 2 Ed. London: Academic Press, 1993. p. 684.

⁶TEIXEIRA, L. M. R.; ZAMPIERON, S. L. M. Estudo da fenologia, biologia floral do girassol (*Helianthus annuus*, Compositae) e visitantes florais associados, em diferentes estações do ano. Belo Horizonte (UEMG): **Ciência et Praxis**, v. 1, n. 1, p. 05-14, 2008.

⁷DIEZ, S. L. Polinización de girasol (*Helianthus annuus*) con abejas melíferas (*Apis mellifera* L.). **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária (INTA)**, Informe Técnico 26, p. 22, 1980.

Afinal, posso chamar o tomate (*Solanum lycopersicum* L.) de legume?

Ana Laura de Wallau John (analaurajohn@gmail.com)
Tatiana Raquel Löwe (tatiana.lowe@iffarroupilha.edu.br)

Para sermos diretas: não pode!

A definição popular de legume pode ser encontrada no Dicionário Michaelis Online: “Planta ou parte da planta que serve para a alimentação humana; hortaliça, verdura”¹. Por essa definição, folhas, raízes, caules, flores e frutos poderiam ser chamados de “legume”, contanto que sejam comestíveis.

Mas para a ciência que estuda as plantas, a Botânica, legume e tomate são frutos: a estrutura formada pelo desenvolvimento do ovário após a polinização².

O legume é um tipo de fruto seco (que não é carnoso e comestível), que se abre sozinho para dispersar as sementes (elas não serão dispersas por animais, uma vez que o fruto não será comido) e que é formado a partir de um ovário unicarpelar, ou seja, apenas uma folha modificada forma o ovário e formará também o fruto^{2,3}.

Já o tomate é um fruto do tipo baga, um fruto carnoso e comestível, com muitas sementes². Além disso, o ovário da flor do tomateiro não é formado por apenas uma folha modificada⁴. Logo, nem a estrutura do fruto nem a da flor do tomateiro cumprem os requisitos botânicos para ser um legume.

Então, na próxima ida ao mercado, feira ou fruteira, olhe com desconfiança para a seção de “legumes”! Mas se você encontrar ervilha, feijão ou amendoim dentro das vagens, pode contemplar esses lindos e verdadeiros legumes!

Referências Bibliográficas

¹LEGUME. In: Dicionário Michaelis Online. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2021. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/legume>>. Acesso em: 01 nov 2021.

²GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: Organografia e Dicionário Ilustrado de Morfologia das Plantas Vasculares**. 2. ed. São

Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011.

³SOUZA, V. C.; FLORES, T. B.; LORENZI, H. **Introdução à Botânica:** morfologia. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2013.

⁴JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal:** Um Enfoque Filogenético. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SEÇÃO 9 - ECOLOGIA

A Amazônia é o pulmão do mundo?

Amonega de Fátima Comis (amonegabio@gmail.com)

Camila de Andrade Padilha (camila.2021000660@aluno.iffar.edu.br)

Gabriela Giusmin Dejavitte (gabriela.2021013757@aluno.iffar.edu.br)

Michele Santa Catarina Brodt (michele.brodt@iffarroupilha.edu.br)

Não se sabe quem usou primeiramente a afirmação “a Amazônia é o pulmão do mundo”, mas o fato é que ela não é verdadeira, ou seja, a Amazônia não é o pulmão do mundo. É sabido que a maioria das plantas, em especial as árvores, são organismos fotossintetizantes. Esse processo é complexo e, entre outros, absorve Carbono (C) atmosférico e libera Oxigênio (O₂). Contudo, os seres vivos da floresta e as árvores, ao chegarem em seu estágio de desenvolvimento, chamado clímax, consomem muito oxigênio em sua própria respiração. Como veremos a seguir, a floresta Amazônica realiza serviços ambientais indispensáveis para o equilíbrio dos ecossistemas e da vida na biosfera, mas o título de pulmão do mundo fica com outros seres vivos¹.

Uma floresta em pé, com sua exuberância de vida, oferece muitos benefícios, os quais são chamados de serviços ambientais. Dentre os principais benefícios estão: manutenção do ciclo da água, pois as plantas absorvem água do solo por meio das raízes e devolvem em forma de vapor, em sua transpiração; contribuindo na formação de nuvens de chuva; na conservação da biodiversidade, pois mantém condições para a existência de grande variedade de plantas, animais e microrganismos; na proteção do solo, com seu dossel evitam que as chuvas caiam diretamente sobre o solo, impedindo a erosão e favorecendo a penetração calma das águas. Esses são alguns dos motivos que fazem com que a floresta Amazônica tenha importância no clima mundial².

Sendo assim, é importante destacar que as algas marinhas são os seres vivos fotossintetizantes responsáveis pela produção de 70 a 90% do oxigênio atmosférico³. Portanto, é na preservação dos ecossistemas florestais e oceânicos que está a chave para a manutenção das condições necessárias à vida na Terra.

Referências bibliográficas

¹A AMAZÔNIA NÃO É O PULMÃO DO MUNDO. Ambientebrasil, 2021. Disponível em:<<https://ambientes.ambientebrasil.com.br/amazonia/floresta-amazonica/a-amazonia-nao-e-o-pulmao-do-mundo.html>>. Acesso em: 15 ago. 2021.

²CAMPOS, M. T.; HIGUCHI, F. G. **A Floresta Amazônica e seu papel nas mudanças climáticas**. Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, n. 18. Manaus, 2009. Disponível em:< <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/a-floresta-amazonica-e-seu-papel-nas-mudancas-climaticas.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2021.

³VICENTE, I. R.; MIKALOUSKI, U. **A importância das algas no processo de oxigenação e o impacto ambiental causado pela contaminação de lagos e lagoas de água doce**. Apucarana, 2020. Disponível em:<<http://www.fap.com.br/anais/congresso-multidisciplinar-2020/comunicacao-oral/019.pdf>>. Acesso em: 15 de ago. 2021.

O efeito estufa é bom ou ruim para o planeta?

Amonega de Fátima Comis (amonegabio@gmail.com)

Artur Pereira Campos (arturcampos789@gmail.com)

Nairana Catieli de Souza (nairanasouza.c@gmail.com)

Michele Santa Catarina Brodt (michele.brodt@iffarroupilha.edu.br)

O efeito estufa é um processo natural da atmosfera terrestre, essencial à vida. Sem ele, estima-se que a temperatura média na superfície da Terra seria de aproximadamente -18°C , o que inviabilizaria a grande diversidade de seres vivos que existem atualmente¹. O efeito estufa ocorre em função de determinados gases, os quais são: vapor d'água (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), clorofluorcarbonetos (CFCs) e ozônio (O_3)².

Grande parte das radiações solares que atingem a Terra são absorvidas pela superfície terrestre, enquanto parte dessas radiações são refletidas de volta para a atmosfera, efeito chamado albedo. Os gases do efeito estufa impedem a perda total dessas radiações e as emitem em todas as direções, por meio das nuvens, esse processo mantém a temperatura terrestre¹. A alta concentração desses gases na atmosfera torna mais difícil a dissipação do calor para o espaço, aumentando, assim, a temperatura do planeta². Nesses termos, ao existir um equilíbrio dos elementos envolvidos no processo, o efeito estufa é bom, indispensável para o planeta.

Contudo, a quantidade de gases de efeito estufa lançados na atmosfera está aumentando, o que altera a composição química da atmosfera e intensifica o efeito estufa. Essas emissões são causadas por algumas atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, gases da combustão de automóveis, atividades agrícolas de monocultura e diversos processos industriais para a produção de bens de consumo. Com isso, o equilíbrio no fluxo de entrada e saída das radiações solares é perdido², resultando no aumento da temperatura e no desequilíbrio dos ecossistemas terrestres. Nesses termos, o efeito estufa passa a produzir consequências desastrosas, risco de morte ou até extinção de muitos seres vivos.

Sendo assim, se faz premente a conscientização de cada ser humano, so-

bre como seus hábitos diários contribuem para o desequilíbrio que vivemos atualmente e, principalmente, o que cada indivíduo pode fazer para frear o excesso das emissões dos gases de efeito estufa. Como, por exemplo: ao mudar o hábito de consumo impulsivo por um consumo do que é necessário para a subsistência e primar, sempre que possível, por transportes que não façam uso de combustíveis fósseis.

Referências Bibliográficas

¹BAIRD, C.; CANN, M. **Química Ambiental**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

²JUNGES A. L.; SANTOS, V.Y.; MASSONI, N.T.; SANTOS, F.A.C. Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.13, n.5, p. 126 – 151. Dez. 2018. Disponível em:< https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID531/v13_n5_a2018.pdf>. Acesso em: 05 set. 2021.

O adubo químico realmente repõe os nutrientes do solo?

Amonega de Fátima Comis (amonegabio@gmail.com)

Michele Santa Catarina Brodt (michele.brodt@iffarroupilha.edu.br)

O adubo químico repõe os nutrientes do solo, desde que aplicado em quantidade e formulação adequada. Requer análise de solo para conhecer suas carências e proceder a neutralização, com calcário, para que possa absorver a adubação. Esses adubos são fabricados com rochas, enxofre, gás natural ou nafta, com produtos químicos inorgânicos, como ácidos e amônia, fosfatos, nitratos, sulfatos e cloretos, até serem granulados e misturados, quando estarão prontos para a comercialização¹.

A capacidade de o solo ceder elementos essenciais às plantas, reflete na sua fertilidade². Estes elementos são: não minerais, o Carbono (C), Hidrogênio (H) e Oxigênio (O), existentes na atmosfera e na água; os minerais primários: Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K); secundários: o Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S), e os micronutrientes, Boro (B), Cloro (Cl), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Molibdênio (Mo) e Zinco (Zn)³. Esses elementos químicos são oriundos de processos naturais de formação de solo e sucessão ecológica. Porém, alguns se esgotam com a contínua produção agrícola e precisam ser repostos com adubações.

Contudo, solo fértil não é sinônimo de solo produtivo. A produtividade está relacionada aos fatores que interferem na relação planta/solo, como os tipos de solo, ataque de insetos, controle de doenças, temperatura, água, luz, entre outros. É possível auxiliar essa relação com o correto manejo da água, irrigação/drenagem, com um preparo que favoreça o ambiente e a qualidade do solo³.

Nessa perspectiva, o solo será beneficiado se tiver matéria orgânica, a qual resulta de resíduos vegetais e animais em decomposição. Esse material auxilia na infiltração da água, facilita o preparo, protege contra erosão, fornece nutrientes e aumenta a capacidade de troca de cátions (CTC). Com isso, melhora as propriedades físicas, químicas e microbianas do solo³. Sendo assim, os adubos naturais ou industriais, fornecem nutrientes para as plantas e devolvem ao solo os elementos retirados em cada colheita. Soma-se, a isso, as boas práticas de manejo, a fim de manter ou elevar a fertilidade e a produtividade¹.

Referências bibliográficas

¹COSTA, L. M.; SILVA, M. F. de O. **A indústria química e o setor de fertilizantes**. Brasília: 2012. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2025/1/A%20ind%C3%BAstria%20qu%C3%ADmica%20e%20o%20setor%20de%20fertilizantes_P_A.pdf>. Acesso em: 30 set. 2021.

²MENDES, A. M, S. **Introdução a fertilidade do solo**. Barreiras-BA: 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35800/1/OPB1291.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2021.

³**Manual Internacional de Fertilidade do solo**. 2ª ed. p.177. Tradução e adaptação de Alfredo Scheid Lopes. Piracicaba: Potafos, 1998.

É possível consumir peixes de maneira sustentável?

Raíssa Lenhardt (lenhardt21raissa@gmail.com)

Artur Pereira Campos (arturcampos789@gmail.com)

Sidnei Arcanjo Witckoski (sidneiwitckoski18@gmail.com)

Michele Santa Catarina Brodt (michele.brodt@iffarroupilha.edu.br)

Ao falarmos em pesca, é necessário analisar a diversidade biológica que, atualmente, é “pescada” no mar, nos rios e em cativeiros, e servida na mesa da população mundial. No ambiente marinho, as práticas pesqueiras incluem sobrepesca, captura de espécies não-alvo e a degradação do *habitat*, as quais têm alterado a estrutura dos ecossistemas e a composição das comunidades ecológicas, ameaçando de extinção algumas espécies de peixes, aves, tartarugas e mamíferos marinhos¹.

O consumo de espécies marinhas teve um aumento muito grande nos últimos tempos, a demanda global subiu, de 1962 para 2018, em média 1,5% ao ano, quase o dobro do que o crescimento populacional². No Brasil, o maior fator prejudicial à vida marinha é a sobrepesca, cerca de 80% dos recursos marinhos são explorados além de sua capacidade natural de regeneração, ou seja, as espécies estão sendo capturadas em uma taxa superior à que conseguem se reproduzir, afetando todo o ecossistema.

A World Wide Fund for Nature (WWF) analisou 38 espécies de consumo, e concluiu que 58% delas estão ameaçadas de extinção, devido à sobrepesca³. Estima-se que cerca de um terço das espécies marinhas encontra-se ameaçado de extinção, principalmente, devido à eficiência da pesca em escala industrial, que utiliza grandes navios pesqueiros capazes de localizar cardumes por satélites e sonar, e de fazer a captura com imensas redes de arrasto. Essas redes são puxadas junto ao fundo do mar e acabam arrastando também moluscos, crustáceos e peixes pequenos, desnecessários para o comércio, que em sua maioria morrem, muito antes de serem devolvidos aos seus lugares de origem.

A pesca sustentável é um método mais artesanal e em pequena escala, com benefícios sociais, econômicos e ecológicos. Algumas vantagens da pesca sustentável: protege a fauna aquática, utiliza métodos seletivos, evita o desperdício, contribui para a segurança alimentar, cria empregos e é mais responsável.

Nesse sentido, a WWF também publicou um guia para consumo responsável de pescados no Brasil, indicando espécies para consumo, consumo moderado e para evitar o consumo, além de contribuições, que os mais diversos tipos de consumidores podem seguir, para a construção de uma pesca e de consumo mais responsável³.

Referências Bibliográficas

¹DAYTON, P. K.; THRUSH S.F.; AGARDY, T.; HOFMAN, R. J. Environmental effects of marine fishing. Aquatic Conservation: marine and freshwater ecosystem, **Auckland**, 5: 205-232, 1995.

²ALVES, J. M. C. O consumo global de peixes cresce em torno de 1,5% ao ano. **Revistarural**. Disponível em: <https://www.revistarural.com.br/2020/07/06/o-consumo-global-de-peixes-cresce-em-torno-de-15-ao-ano/>. Acesso em: 29 de set de 2021.

³WWF-BRASIL - FUNDO MUNDIAL PARA A NATUREZA. **Guia de Consumo Responsável de Pescado no Brasil**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/consumoconsciente/>> Acesso em 26 de out de 2021.

Todos os morcegos são hematófagos?

Raíssa Lenhardt (lenhardt21raissa@gmail.com)

Andressa Gabrieli Machado Stark (andressastark12@gmail.com)

Artiese Machado Madruga (artiese Machado Madruga@gmail.com)

Michele Santa Catarina Brodt (michele.brodt@iffarroupilha.edu.br)

A diversidade de morcegos existentes no mundo faz deles um dos grupos de mamíferos mais diversificados, pois pertencem à ordem Chiroptera, com 1.120 espécies distribuídas por todo o globo terrestre¹. Aqui no Brasil, são conhecidas em torno de 167 espécies². Os morcegos habitam em todo o território nacional, desde a Amazônia, o Cerrado, a Mata Atlântica, o Pantanal, a Caatinga, os campos do Pampa e as áreas urbanas.

Desta maneira, como os morcegos constituem um grupo diversificado de mamíferos, também é notável que possuam vários hábitos alimentares. Assim, podem ser classificados quanto aos seus hábitos alimentares, como: carnívoros, frugívoros, nectarívoros, insectívoros ou hematófagos. Considerando que o hábito alimentar mais comum, no Brasil, é o insectívoro e o mais raro é o hematófago, com apenas três espécies².

Os morcegos carnívoros são predadores de pequenos invertebrados, como, pássaros, anfíbios, répteis, pequenos mamíferos, estes são aqueles morcegos de maior porte. Já os frugívoros desempenham um importante papel ecológico na dispersão de sementes, pois se alimentam de diversas frutas.

Os morcegos nectarívoros possuem seu focinho alongado e a língua exageradamente comprida, para extraírem carboidratos do néctar e proteínas do pólen das plantas. Estima-se que os morcegos desempenham papel importante na polinização de pelo menos 500 espécies de plantas neotropicais¹.

Os morcegos insectívoros capturam a maioria dos insetos durante o voo, algumas espécies preferem voar mais abaixo que as copas das árvores e outras mais acima das copas. Esses animais, também desenvolvem um papel de suma importância na comunidade, no momento em que se alimentam de insetos, uma vez que são importantes controladores de pragas¹.

Contudo, de todas as espécies de morcegos existentes, apenas três apresentam hábitos hematófagos e sua presença é limitada às Américas do Sul e

Central, não existindo nenhum similar no resto do mundo³. As espécies *Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngi* alimentam-se do sangue de aves e a espécie *Desmodus rotundus* do sangue de aves e mamíferos (Figura 1). São capazes de lançar um anticoagulante com a língua e sugam o sangue que vem para fora.

Figura 1: Espécies de morcegos que se alimentam de sangue:
A) *Desmodus rotundus*. B) *Diphylla ecaudata*. C) *Diaemus youngi*



Fonte: Museu de Zoologia João Moojen - UFV

Devido aos hábitos alimentares desses morcegos e pela grande repercussão em filmes e seriados, são esses morcegos que ficaram conhecidos como vampiros. Desta forma, descaracteriza-se a ideia popular de que todos os morcegos se alimentam de sangue, já que pode-se perceber que há vários hábitos alimentares, e os morcegos hematófagos são minorias comparado às outras espécies de morcegos.

Referências Bibliográficas

¹DOS REIS, N. R. *et al.* (Ed.). **Morcegos do brasil**. Universidade Estadual de Londrina, 2007.

²PACHECO, S. M. *et al.* Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. **Chiroptera neotropical**, v. 16, n. 1, p. 629-647, 2010.

³SANTOS, C. F. M.; FERREIRA, V. S.; CARREIRA, L. Os quirópteros do Novo Mundo: a América e o morcego hematófago no relato de viajantes quinhentistas. **Varia História**, v. 23, p. 561-573, 2007.

SEÇÃO 10 - EVOLUÇÃO

O ser humano vem dos macacos?

Raíssa Lenhardt (lenhardt21raissa@gmail.com)

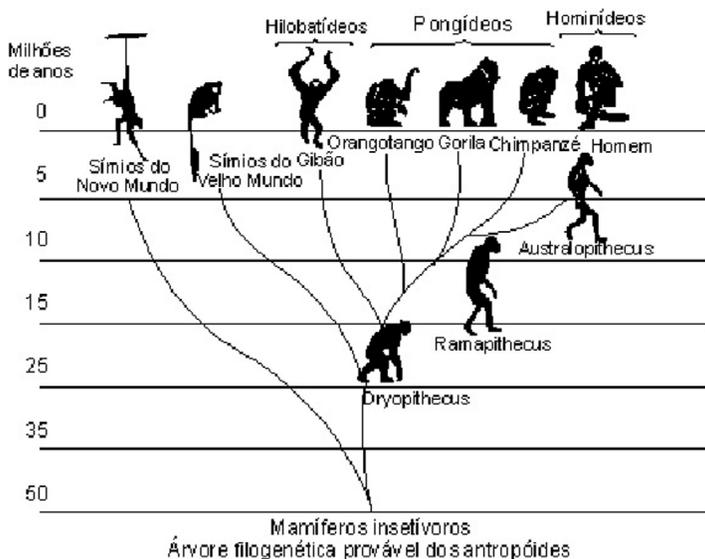
Artiese Machado Madruga (artiesemachadamadruga@gmail.com)

Luciane Carvalho Oleques (luciane.oleques@iffarroupilha.edu.br)

Ao analisarmos todos os seres vivos, é natural a comparação dos seres humanos com os macacos, pois somos muito parecidos, são nossos parentes mais próximos. O homem não descende dos macacos, mas faz parte da mesma ordem de animais. E, com alguns deles, em especial o chimpanzé, compartilhamos um ancestral comum¹. Assim, esses animais possuem características comuns com os seres humanos, como o porte, a capacidade de rotação corporal, a ausência de rabo, entre outras, ocasionando algumas ideias errôneas sobre o surgimento dessas espécies.

Em paleoantropologia, a evolução do ser humano não é mais aquela linha reta e clara que partia de um símio ancestral para chegar até nós: é um arbusto feito dos múltiplos galhos das tentativas evolutivas, das quais só uma resultou no ser humano² (Figura 1).

Figura 1: Árvore filogenética da evolução dos seres humanos.



Fonte: Internet <<https://trabalhosparaescola.com.br/arvore-filogenetica/>>, 2021

Contudo, sabemos que, hoje em dia, o homem e o macaco possuem o mesmo ancestral comum, ou seja, possuem a mesma origem, e não que uma espécie surgiu a partir da outra. Essa origem pode ser explicada através da comparação feita entre o DNA (ácido desoxirribonucleico) das duas espécies, e as semelhanças são de 98%³.

Outro argumento que prova a evolução diferente dessas duas espécies, é a existência de um fóssil de transição denominado por *Sahelanthropus tchadensis*, que é um fóssil que reúne características, o qual, hoje, se encontra em grupos distintos³. Embora selecionados por pressões ambientais diferentes, o homem e o macaco são espécies homólogas (possuem a mesma origem embrionária e o desenvolvimento semelhante em diferentes espécies), o que comprova que as espécies possuem uma linha de evolução diferente.

Logo, sabemos que, atualmente, o ser humano é uma espécie animal, que surgiu faz pouquíssimo tempo na história de nosso planeta, assim, não somos o resultado de um processo e aos macacos, evoluíram para outros seres vivos, como os gorilas, os orangotangos, os chimpanzés e os macacos, que fazem parte da ordem dos primatas, tal como nós, *Homo sapiens*.³

Portanto, é notável que a ideia de que evoluímos em uma linha direcional está errada. Apesar de que, hoje em dia, temos o fator medicina, que favorece certas características que seriam prejudiciais à espécie, principalmente em situações ancestrais, mas que vivem mais e com melhores condições de vida⁴. Contudo, isto não significa que nossa espécie parou de evoluir, pois há estudos sobre epigenética que mostram como os hábitos conseguem alterar os padrões genéticos, e essas mudanças podem passar para as próximas gerações.

Referências Bibliográficas

¹PASCAL_PICQ. **Darwin e a Evolução Explicada Aos Nossos Netos**, (Lineimar Pereira Martins, Trad.) São Paulo: UNESP, 2015.

²NOUEL-RÉNIER, J. **Foi assim que o homem descobriu que o macaco é nosso primo** (E. Brandão, Trad.). São Paulo: Companhia das Letras. (Originalmente publicado em 2007), 2009.

³CAMPOS, R. (ed.) *et al.* (2013). **Um livro sobre evolução**. CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos. Porto, Portugal.

⁴VIEIRA, G. C.; ARAÚJO, L. A. L. Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva. v.1, Porto Alegre: **Instituto de Biociências da UFRGS**, p. 324, 2021.

SEÇÃO 11 - FÍSICA E BIOFÍSICA

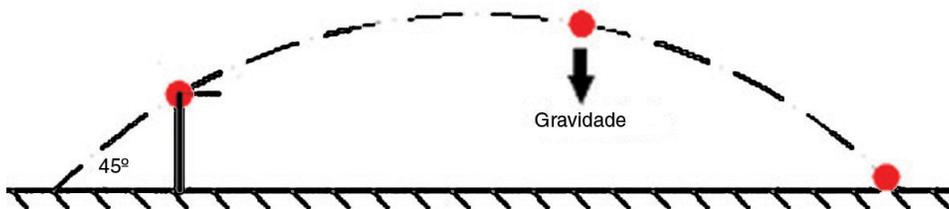
É necessária uma força atuante para manter um corpo em movimento?

Airton Eduardo Martins Schubert (airtonschubert014@gmail.com)

Jonas Cegelka da Silva (jonas.silva@iffarroupilha.edu.br)

Por muito tempo, acreditou-se que para um corpo manter o seu movimento era necessária, constantemente, a atuação de uma força. Sendo assim, o repouso era atingido assim que esta força deixasse de agir¹. Mas, será que é assim mesmo? Antes de mais nada, precisamos, inicialmente, entender sobre o que estamos nos referindo quando usamos a palavra força. A força é uma grandeza vetorial, ou seja, possui módulo, direção, sentido e possui a capacidade de alterar o estado de um corpo (puxar, empurrar e deslocar), correspondendo a uma interação entre dois sistemas/corpos². Até Galileu, a ideia de movimento predominante pertencia a Aristóteles, o qual acreditava que para ocorrer o movimento de um determinado objeto era necessário, constantemente, a aplicação de uma força. Aristóteles chegou a essa conclusão considerando que as únicas situações que ele podia observar estavam ao seu redor, no cotidiano, e todo movimento dentro da Terra sofre resistência; logo, para existir movimento em um meio desses é necessário que uma força atue constantemente, sendo a neutralização dessa força o ponto em que o objeto encontra o repouso². Os ideais de Aristóteles perduraram por muito tempo, até que Newton, apoiado sobre conhecimentos anteriores, enunciou suas leis, na sua obra, *Principia*³. Relativo ao questionamento deste capítulo, a primeira lei de Newton explicita que um corpo em repouso tende a permanecer em repouso e, se em movimento, tende a permanecer nesse estado, a menos que uma força resultante (diferente de zero) seja exercida sobre ele⁴. Por exemplo, ao chutar uma bola o movimento é iniciado devido à ação da força exercida pelo contato entre o pé do jogador e a bola e, caso nenhuma outra força atuasse sobre a bola, seu movimento nunca iria cessar. Na prática, no entanto, o movimento da bola sofre a interferência de outras forças, como o atrito do ar, por exemplo, e, por esse motivo, o movimento é cessado (Figura 1).

Figura 1: Trajetória do movimento de uma bola após um chute



Fonte: Autores (2021)

Ao chutar a bola, o jogador aplicou força para que a mesma se movesse. A partir do momento em que a bola iniciou o seu movimento, esse acontece, na forma como representado na Figura 1, pela ação da força peso. Devido à ação da força peso, em dado momento, a bola encerra o seu processo de subida e começa a descer. Ao tocar o solo, ela acaba parando depois de um tempo, em função da atuação de forças contrárias ao movimento. Assim, a resposta para a questão é: não precisamos de uma força contínua para manter um corpo em movimento; o que precisamos é de uma força inicial, diferente de zero, para colocar um corpo em movimento.

Referências Bibliográficas

¹PEDUZZI, L. O. Q. Física aristotélica: por que não considerá-la no ensino da mecânica. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 13, n. 1, p. 48-63, 1996.

²HEWITT, P. G. **Física conceitual**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

³ZYLBERSTAJN, A. **A evolução das concepções sobre força e movimento**. UFSC, S/D, 2011.

⁴PEDUZZI, L. O. Q. **Força e movimento: de Thales a Galileu**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2008. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/~lang/Textos/Textos_Peduzzi/Thales_Galileu.pdf. Acesso em 14 out. 2021.

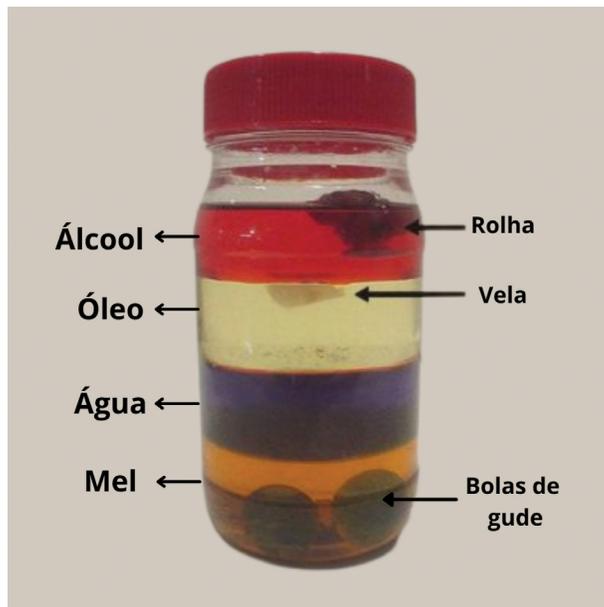
Corpos leves flutuam e corpos pesados afundam?

Larissa Lunardi (larissalunardi18@gmail.com)

Jonas Cegelka da Silva (jonas.silva@iffarroupilha.edu.br)

Primeiramente, precisamos diferenciar peso e massa. Massa é a quantidade de matéria de um objeto, representando a medida da inércia que o objeto apresenta em resposta à mudança de seu estado de movimento (parar, mover)¹. Já o peso, é a força que atua sobre um objeto devido à gravidade¹. Assim, essas grandezas, que são diferentes, são proporcionais, ou seja, quanto maior a massa, maior será o peso. Essa relação entre as grandezas peso e massa é dada pela equação matemática $P=mg$. Dessa equação, temos que o peso depende da aceleração gravitacional, por isso, o peso de uma pessoa é maior na Terra do que na Lua, por exemplo, já que a gravidade da Terra ($\sim 9,8\text{m/s}^2$) é maior que a da Lua ($\sim 1,6\text{m/s}^2$). Esses conceitos são fundamentais para ajudar a responder a questão norteadora, sendo que a resposta é: nem sempre². Devem ser considerados outros fatores além da massa dos objetos, como seu volume e o líquido no qual serão inseridos (água, óleo, álcool, entre outros). Esses fatores refletem o conceito de **densidade**, que corresponde à medida de como a matéria está compactada ou de quanta massa ocupa um certo espaço¹. Você já deve ter ouvido esta pergunta “o que pesa mais, um quilo de ferro ou um quilo de algodão?” e, provavelmente, a resposta mais comum é “um quilo de ferro”. Porém, ambos têm a mesma massa: um quilograma. As pessoas tendem a essa resposta por causa da densidade dos materiais: o algodão é muito menos denso que o ferro e, por isso, ocupa um maior volume para reunir um quilo, se comparado ao ferro. Nos líquidos, isso também acontece; por exemplo, o óleo é menos denso que a água, por isso, ao serem colocados no mesmo recipiente, o óleo flutua na água. O mesmo acontece com outros líquidos, como ilustrado na Figura 1, sendo que o álcool (identificado com o corante vermelho) é o menos denso, flutuando sobre os outros, e o mel é o mais denso, se localizando no fundo do recipiente.

Figura 1: Densidade de diferentes substâncias e materiais



Fonte: Adaptado de <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=939&-sid=3>

Assim, considerando um navio sobre a água, temos dois principais motivos para explicar porque ele não afunda: 1) por ser oco e pelo volume que ocupa, sua densidade total é menor do que a da água; 2) por estar parcialmente submerso, encontra-se em equilíbrio, sujeito a ação de duas forças de mesmo módulo, mas de sentidos contrários: o peso e o empuxo. O peso já sabemos que tem relação com a gravidade, mas e o empuxo? O **empuxo** é uma força exercida pela água, que é oposta à atração gravitacional¹.

Referências Bibliográficas

¹HEWITT, P. G. **Física conceitual**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

²ZOTTI, K. S.; OLIVEIRA, E. C.; DEL PINO, J. C. A aprendizagem significativa no ensino de densidade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, 2019. Disponível em: <https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID665/v14_n3_a2019.pdf>. Acesso em: 27 set. 2021.

Afinal, os casacos nos esquentam nos dias de Inverno?

Salete Adriane Kraemer (salete.adriane.kraemer@gmail.com)

Jonas Cegelka da Silva (jonas.silva@iffarroupilha.edu.br)

Comumente, quando as temperaturas baixam, buscamos no roupeiro nossos agasalhos para nos mantermos aquecidos. Escutamos e até falamos frases como “preciso de um casaco quente, pois está bastante frio” e “esse casaco aqui é mais quente que este outro”, como se o casaco funcionasse como uma fonte de calor. Porém, a função dos casacos é dificultar a troca de energia na forma de calor entre o nosso corpo e o ambiente externo¹. Essa forma de nos expressarmos pode estar relacionada com os erros conceituais que associam as grandezas calor e temperatura como sinônimos ou, ainda, àquelas que remetem calor em oposição ao frio². Disso decorre a importância de diferenciarmos esses conceitos. A temperatura está associada, a nível macroscópico, à sensação de quente e de frio, enquanto, a nível microscópico, à agitação das partículas que constituem os corpos. Por sua vez, calor corresponde a uma energia em trânsito, entre dois corpos, quando existe diferença de temperatura entre eles, sendo essa transferência espontânea no sentido do corpo, de maior para o de menor temperatura. E esse fluxo de energia acontece somente enquanto existir diferença de temperatura, cessando quando se atinge o equilíbrio térmico³. Nos dias de inverno, sentimos frio devido à troca de energia na forma de calor entre o nosso corpo e o meio, que se encontra a uma temperatura mais baixa. Como forma de mantermos nossa temperatura corporal, usamos agasalhos que dificultam esse processo de transferência de energia. Isso significa que os casacos que compramos não são quentes, pois não são fontes de calor. O que acontece é que são feitos com tecidos isolantes térmicos. Dentre os tecidos que funcionam como bons isolantes térmicos é possível citar a lã, considerando que entre suas tramas existem espaços que são preenchidos com ar e o ar é um bom isolante térmico, considerando que tem uma baixa condutividade térmica, como percebe-se no Quadro 1. Assim, os agasalhos não nos esquentam; mas, sim, dificultam a troca de energia do nosso corpo para o meio⁴.

Quadro 1: Tabela de condutividade térmica

Material	Cobre	Água	Madeira	Vidro	Flanela	Ar
k Kcal/(s.m.°C)	$9,2 \times 10^{-2}$	$1,3 \times 10^{-4}$	2×10^{-5}	2×10^{-4}	2×10^{-5}	$5,7 \times 10^{-6}$

Fonte: Nussenzveig (2018, p. 212).

Referências Bibliográficas

¹MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. F. **Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica.** Química Nova na Escola, n. 7, maio de 1998.

²LOUZADAM, A. N.; ELIA, M. F.; SAMPAIO, F. F. Concepções alternativas dos estudantes sobre conceitos térmicos: um estudo de avaliação diagnóstica e formativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, 2015.

³SILVA, D.; FERNANDEZ NETO, V.; CARVALHO, A. M. P. Ensino da distinção entre calor e temperatura: uma visão construtivista. **Pesquisas em ensino de ciências e matemática**, s.n., 1997.

⁴NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica: fluidos, oscilações e ondas, calor** – 5. ed. – São Paulo: Blucher, 2018.

SEÇÃO 12 - QUÍMICA E BIOQUÍMICA

Os alimentos ácidos podem alterar o pH do organismo?

Ana Paula Popperl (anapaula.popperl@gmail.com)

Daniela Copetti Santos (daniela.copetti@iffarroupilha.edu.br)

Salete Adriane Kraemer (salete.2020003792@aluno.iffar.edu.br)

Vera Maria Klajn (vera.klajn@iffarroupilha.edu.br)

As questões alimentares são debatidas com frequência, nos dias de hoje, principalmente relacionadas à promoção de saúde e bem-estar. A expressão “você é o que come” é bastante popular, no entanto, nem sempre conhecemos os alimentos que ingerimos e as consequências da dieta adotada para nosso organismo.

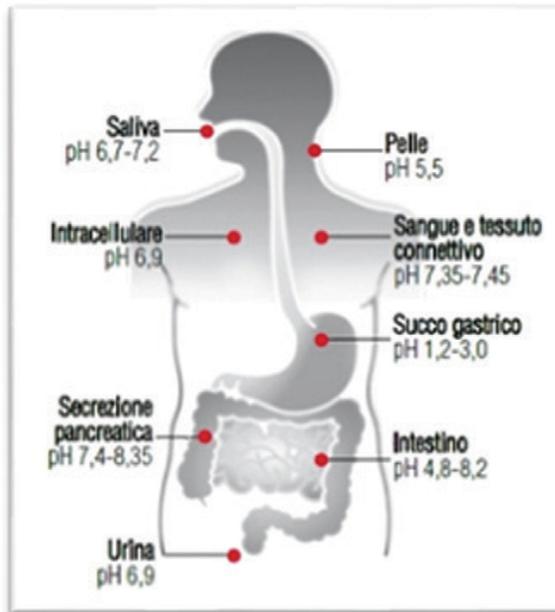
Sabemos que o pH indica o teor ácido-básico das soluções ou substâncias, mas geralmente não associamos essa informação com a alimentação. A sigla pH significa potencial hidrogeniônico, ou seja, é a medida da concentração de íons de hidrogênio, a qual indica que determinada substância possui maior teor ácido ou básico, classificando-os a partir de uma escala que varia de 0 a 14, assim sendo, um pH de 0 indica um alto nível de acidez, um pH de 7 é considerado neutro e um pH mais próximo de 14 indica maior alcalinidade. Nessa perspectiva, cada grupo alimentar possui um pH específico, apresentando assim, variações que os tornam ácidos, neutros ou alcalinos. Em suma, proteína animal, embutidos e enlatados, gorduras obtidas a partir de bacon, molhos de tomate, carboidratos provenientes da farinha, centeio, milho e trigo, podem ser citados como exemplos de alimentos que apresentam maior teor ácido. Já grande parte dos vegetais, frutas como o abacate, possuem teor alcalino, enquanto laticínios e algumas gorduras, como a manteiga, e a própria água, apresentam teor neutro.^{1,2}

Também é bastante comentado na mídia sobre a importância de manter o organismo alcalino através da dieta, e comumente encontramos publicações sugerindo hábitos alimentares que evitem ao máximo qualquer alimento ou bebidas que apresentem teor ácido, associando a acidez excessiva do organismo à inúmeras doenças, inclusive o câncer.¹ Diante de tantas informações, reverberadas, muitas vezes, de forma leiga, é importante questionar se a dieta adotada influencia nas alterações de pH do corpo humano e se são capazes de comprometer a homeostase fisiológica do organismo. Para isso, precisamos compreender que o corpo humano apresenta faixas específicas de pH, os quais

variam de acordo com a função desempenhada por cada órgão ou sistema. O sangue, por exemplo, apresenta pH levemente alcalino, na faixa de 7,35 a 7,45, já o estômago apresenta pH ácido, na faixa de 1,5 a 3. Essas faixas de pH são mantidas em equilíbrio por sistemas biológicos auto regulatórios, que de forma breve, podem ser citados, como o tamponamento químico dos fluidos corporais, o controle respiratório da concentração sanguínea de dióxido de carbono, a eliminação de íons hidrogênio ou bicarbonato pelos rins; que as corrigem constantemente, buscando o pleno funcionamento do organismo.³

Neste viés, algumas pesquisas alegam que a dieta é capaz de acidificar o organismo, causando alterações expressivas nos valores de pH, capazes de proporcionar a ocorrência de doenças, enquanto outras defendem que os sistemas biológicos de regulação de pH a níveis homeostáticos são autossuficientes e possuem mecanismos que trabalham para corrigir qualquer modificação prejudicial nas faixas de pH.² No entanto, até o momento, não há estudos conclusivos e comprovação científica acerca da influência dos alimentos no equilíbrio ácido-base (pH) do organismo, carecendo de mais pesquisas acerca do tema.²

Figura 1: Variações das faixas de pH no corpo humano



Fonte: Google imagens.

Referências Bibliográficas

¹CARNAUBA, R. A. *et al.* Avaliação do potencial acidificante da dieta típica brasileira. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, 2015. Disponível em: <<https://www.vponline.com.br/portal/noticia/pdf/0850270a485aec-5c354a715eb26077ea.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2021.

²HOHL, A. L. M. T.; SILVA, A. M. T. C. Dieta alcalina: Alegações apresentadas na literatura para saúde e tratamento de doenças. Revista Eletrônica Acervo Saúde / Electronic Journal Collection Health.

³FURON, R. M. *et al.* Distúrbios do equilíbrio ácido-básico. **Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba**, v. 12, n. 1, p. 5 - 12, 2010. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/RFCMS/article/viewFile/2407/pdf>>. Acesso em: 01 out. 2021.

Mas como assim, a água da chuva é ácida?

Verônica Krein (veronica.2021009781@aluno.iffar.edu.br)

Vera Maria Klajn (vera.klajn@iffarroupilha.edu.br)

Carla Cristiane Costa (carla.costa@iffarroupilha.edu.br)

Para entender o porquê de a chuva ser ácida, primeiro é preciso compreender o que é e como funcionam os valores do potencial hidrogeniônico (pH). O valor de pH varia de acordo com a concentração disponível de íons hidrogênio (H^+) em uma solução. Essa variação de íons hidrogênio é responsável por caracterizar as soluções em ácidas ($pH < 7$), neutras ($pH = 7$) ou básicas ($pH > 7$), sendo que a acidez ou a basicidade são crescentes, a partir do estado neutro ($pH = 7$). Conforme os valores de pH diminuem de 7 para 0, a solução torna-se mais ácida e quando os valores de pH aumentam de 7 em direção a 14 o caráter básico é que aumenta.

A água da chuva é naturalmente ácida, com um pH em torno de 5,6¹; diferentemente da água pura, que possui pH neutro (7,0)² e da água potável, cujo pH ideal deve estar entre 6,0 e 9,5. Mas por que o pH da água da chuva é diferente do pH da água que ingerimos? Isso acontece porque existem vários gases na atmosfera terrestre, os quais interagem com a água que cai na superfície do planeta, sendo o principal deles, o dióxido de carbono (CO_2). O CO_2 , disponível na atmosfera, se combina com a água, formando o ácido carbônico (H_2CO_3)², que é um ácido fraco e instável, mas que, por conter íons H^+ , baixa o pH da água da chuva, aumentando a sua acidez².

Apesar da chuva ser naturalmente ácida, o fenômeno que denominamos de “chuva ácida” ocorre quando o pH da solução de precipitação é inferior ao característico na presença do ácido carbônico ($pH = 5,6$)¹. Essa acidez acentuada é decorrente de outros gases presentes na atmosfera, como os óxidos de nitrogênio (NO_x) e óxidos de enxofre (SO_2 , SO_3), que ao reagirem com as moléculas de água (H_2O) formam, respectivamente, ácido nítrico (HNO_3) e ácido nitroso (HNO_2), ácido sulfúrico (H_2SO_4) e ácido sulfuroso (HSO_3), que contribuem para a acidificação da chuva, juntamente com o CO_2 ².

Os óxidos de nitrogênio disponíveis na atmosfera são provenientes de relâmpagos, incêndios florestais e motores à explosão de automóveis. Já os óxidos de enxofre são decorrentes da atividade vulcânica e de compostos biogênicos de enxofre², e, também, dos combustíveis fósseis utilizados em atividades in-

dustriais (carvão mineral) e em veículos de locomoção (derivados de petróleo, como o óleo diesel)³. Esses gases podem ser liberados no ambiente, em um determinado local, e as partículas ácidas, juntamente com a chuva acumulada podem viajar longas distâncias, através da ação dos ventos, e depositarem na forma de chuva, neve ou neblina^{2, 3}.

Os grandes centros urbanos, as grandes concentrações de centros industriais e a queima de combustíveis, são os principais contribuintes para o aumento das chuvas ácidas, atualmente, sendo nós, seres humanos, os principais responsáveis por esse fenômeno. Precisamos atentar para os grandes prejuízos, resultantes da chuva ácida, que são gerados na superfície terrestre. A precipitação ácida, ao entrar em contato com o solo, os rios, os lagos e as superfícies com material carbonatado, em geral, altera a composição química desses, acarretando em prejuízos e perdas nas plantações agrícolas, nas florestas, nas construções, nos monumentos e na corrosão de estruturas metálicas¹.

O solo acidificado pela chuva ácida tem sua fertilidade comprometida e faz com que a nutrição e a captura de água pelas plantas seja reduzida¹. Além disso, as plantas também sofrem prejuízos em sua estrutura aérea, comprometendo, inclusive, seus processos vitais, como a fotossíntese. A contaminação das águas subterrâneas³, como os aquíferos, é outro efeito ocasionado pela chuva ácida. A vida nos ambientes aquáticos também é muito afetada pela acidificação, podendo ocorrer alteração dos ciclos de nutrição das algas¹, por exemplo, que vão gerar um efeito em cadeia na estrutura trófica das comunidades do ambiente, além da morte de peixes e outros animais que ali vivem.

Referências Bibliográficas

¹FROTA, E. B.; VASCONCELOS, N. M. S. **Química Ambiental**. 2.Ed. Fortaleza: EdUECE, 2019.

²SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. **Química Ambiental**. 2.Ed. São Paulo: Pearson Education, 2009.

³CAMPOS, M. L. A. M.; ABREU, D. G.; FRANCELIN, R.; SANTOS, M. M. **Poluição Atmosférica & Chuva ácida**. USP, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.usp.br/qambiental/chuva_acidafront.html>. Acesso em: 16 de out. 2021.

Sobre os autores

Organizadoras do livro

Larissa Lunardi: Doutoranda em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mestra em Ensino de Ciências pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo*. Especialista em Ensino de Ciências da Natureza e licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*.

Gabriela Giusmin Dejavitte: Graduada no Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Especialização em Sustentabilidade pela faculdade de Economia da Universidade Federal de Mato Grosso. Licencianda em Ciências Biológicas no Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*.

Michele Santa Catarina Brodt: Mestre em Biodiversidade Animal pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Desenvolve pesquisas na área de ecologia de aves. Professora do Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*.

Tatiana Raquel Löwe: Doutora em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeL). Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeL). Professora do Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*.

Demais autores

Airton Eduardo Martins Schubert: Licenciando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) do Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*. Membro do Grupo de Pesquisa em Resposta Celular ao Estresse (GPRECE).

Amonega de Fátima Comis: Técnica em Podologia - área da saúde, pela Escola de Educação Profissional São Camilo, Porto Alegre. Licencianda em

Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Ana Laura de Wallau John: Mestre em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Graduada Bacharela e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Especialista em Ensino de Ciências da Natureza, Instituto Federal Farroupilha - *Campus* Santa Rosa. Professora de Ciências para o Ensino Fundamental no Colégio Evangélico Rui Barbosa (CERB - Giruá/RS).

Ana Luiza Baum Kloss: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Ana Paula Popperl: Licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Andressa Gabrieli Machado Stark: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Antônio Azambuja Miragem: Doutor e Mestre em Ciências Biológicas: Fisiologia, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Graduado em Educação Física pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Física dos/nos Institutos Federais (GEPEFIF) e do Grupo de Pesquisa em Resposta Celular ao Estresse (GPreCE), ambos do IFFar. Professor do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Artiese Machado Madruga: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. Pesquisadora de assuntos relacionados ao Ensino de Ciências.

Artur Pereira Campos: Licenciando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Arthur Karsburg: Estudante do Ensino Médio - Técnico em Edificações Integrado do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Camila de Andrade Padilha: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Carla Cristiane Costa: Doutora e Mestre em Química pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Licenciada em Química pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Especialista em PROEJA pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em parceria com a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professora do Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*.

Daniela Copetti Santos: Doutora em Ciências Biológicas com ênfase em Bioquímica pelo Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). Especialista em Genética e Evolução Biológica pela Universidade de Passo Fundo (UPF-RS). Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ). Professora do Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*.

Diovana Gelati de Batista: Doutoranda em Modelagem Matemática e Computacional (PPGMMC) na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Mestre em Atenção Integral à Saúde pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (PPGAIS - UNIJUÍ). Licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*.

Edivania Gelati de Batista: Mestranda em Ciências Biológicas: Bioquímica Toxicológica na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, *Campus Santa Rosa*. Membro do Grupo de Pesquisa em Resposta Celular ao Estresse (GPreCE).

Estivan Driemeier Fernandes: Licenciando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) do Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*.

Gabriel Brutti: Licenciando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus Santa Rosa*. Desenvolve pesquisas na área de ecologia de aves.

Geovane Barbosa dos Santos: Mestrando em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha - *Campus*

Santa Rosa. Especialista em Ensino de Ciências da Natureza, IFFar - *Campus* Santa Rosa.

Gustavo Felipe Bastian: Licenciando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Henrique Ribeiro Müller: Mestrando em Fisiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), onde desenvolve seus estudos no Laboratório de Fisiologia Celular (FisCel). Licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa, onde desempenhou suas atividades como aluno de iniciação científica (IC) no Grupo de Pesquisa em Resposta Celular ao Estresse (GPRECE).

Jaine Ames: Doutoranda em Ciências Biológicas: Bioquímica Toxicológica na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mestre em Ciências Biológicas: Bioquímica Toxicológica pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa, onde fez Iniciação Científica no Grupo de Pesquisa em Resposta Celular ao Estresse (GPRECE).

Jésica Donini Pedroso: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Jonas Cegelka da Silva: Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mestre em Física pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Licenciado em Física pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí). Professor do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Kerlen Bezzi Engers: Doutora em Ciências Biológicas/Zoologia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professora do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Ketlin Rafaela Stasiak Schnepfleitner: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Luana Gabriele Spengler Fischer: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Luciane Carvalho Olegues: Doutora e Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Franciscana (UNIFRA). Graduada em Ciências Biológicas (UFSM). Professora do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Luiz Henrique Pavan: Licenciando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Marceli Luísa Zimmer: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. Formada no Curso Normal/Magistério nível médio no Instituto Estadual Visconde de Cairu. Monitora na Fundação Educacional Machado de Assis (Fema).

Melissa Postal: Doutora e Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Graduada em Biologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Mônica Dietrich: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Nairana Catieli de Souza: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Raíssa Lenhardt: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. Pesquisadora de assuntos relacionados ao Ensino de Ciências.

Rúbia Emmel: Doutora e Mestre em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Licenciada em Pedagogia, pela Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM). Professora do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Salete Adriane Kraemer: Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. Participante do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Sidnei Arcanjo Witckoski: Licenciando em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Vera Maria Klajn: Doutora em Ciência e Tecnologia Agroindustrial pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Mestre em Agroquímica pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Licenciada em Química pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professora do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.

Verônica Krein: Mestranda no Programa de Pós Graduação em Biologia Animal na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Graduada em Ciências Biológicas (Bacharelado) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Licencianda em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa.